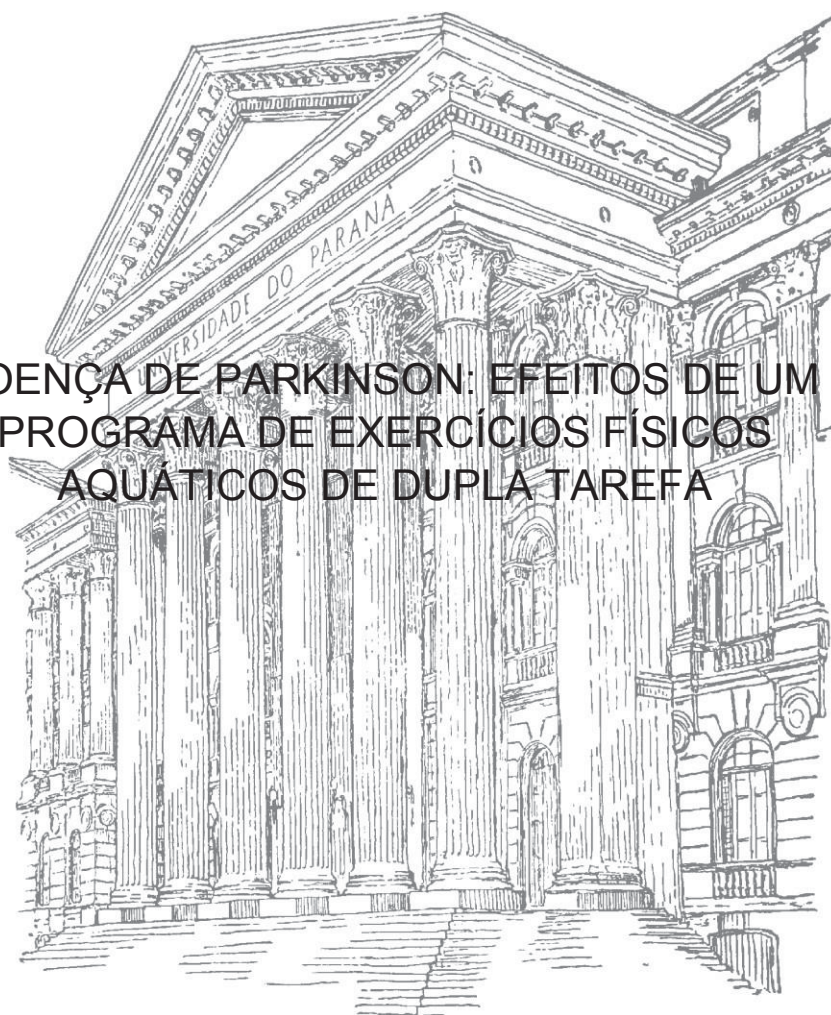


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ADRIANO ZANARDI DA SILVA

DOENÇA DE PARKINSON: EFEITOS DE UM
PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS
AQUÁTICOS DE DUPLA TAREFA



CURITIBA

2017

ADRIANO ZANARDI DA SILVA

DOENÇA DE PARKINSON: EFEITOS DE UM PROGRAMA
DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AQUÁTICOS DE DUPLA TAREFA

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Educação Física do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a VERA LÚCIA ISRAEL

CURITIBA

2017

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Giana Mara Seniski Silva – CRB/9 1406)

Silva, Adriano Zanardi da
Doença de Parkinson: análise de um programa de exercícios aquáticos
de dupla tarefa. / Adriano Zanardi da Silva. – Curitiba, 2017.
107 f.: il. ; 30cm.

Orientador: Vera Lúcia Israel

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de
Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Parkinson, Doença de 2. Hidroterapia 3. Terapia cognitiva 4.
Fisioterapia I. Título II. Israel, Vera Lúcia III. Universidade Federal do
Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em
Educação Física.

CDD (20. ed.) 615.852



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR BL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO FÍSICA

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO FÍSICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **ADRIANO ZANARDI DA SILVA** intitulada: **Doença de Parkinson: efeitos de um programa de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 08 de Dezembro de 2017.

VERA LUCIA ISRAEL

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

PAULO CESAR BARAUCE BENTO

Avaliador Interno (UFPR)

CLYNTON LOURENÇO CORRÊA

Avaliador Externo (UFRJ)

DEDICATÓRIA

À Deus.

À toda minha família, meus exemplos e meu orgulho.

À minha noiva, por todos os momentos que passamos para estar realizando este sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela oportunidade de estar em contínuo aprendizado sobre o Seu caminho.

Agradeço a orientadora Prof^a. Dr^a. Vera Lúcia Israel pela oportunidade e confiança em me ter como pós graduando. A admiração, vinda dos tempos da graduação, só aumentou e se perpetuou.

À minha noiva, Laís, por todos estes anos (e quantos foram!) de companheirismo, confiança, sonhos e expectativas. É por você, e por nós, que batalho todos os dias!

À minha mãe, por ser a pessoa que fez de tudo por mim durante toda minha vida, que me incentiva e motiva a cada ligação, a cada visita. Sem você eu nada seria!

Aos meus irmãos, Rafael e Jônatas, pela parceria de toda vida. Não imagino o mundo sem vocês.

Aos amigos que o mestrado me deu, pelo apoio e convívio do dia-a-dia.

A equipe de alunos de Iniciação Científica (2015-2016 e 2016-2017), esse trabalho é de vocês também!

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, cada minuto com vocês é um aprendizado infinito. Também ao sempre disponível secretário Rodrigo Waki pela parceria e ajuda.

Ao Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia. Compartilhar experiências com cada docente me faz crescer diariamente. Um agradecimento especial àqueles que estavam no Setor Litoral no período de minha graduação.

À CAPES, pelo apoio financeiro por meio de concessão de bolsa para o desenvolvimento da pesquisa.

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, em especial ao Prof. Dr. Pedro Cézar Beraldo, por disponibilizar e manter a parceria para a utilização da piscina da Clínica Escola do curso de Fisioterapia. Meu “muito obrigado” também aos funcionários, que nos tratam com grande simpatia e também com grande zelo pelos nossos pacientes.

E, por fim, à Associação Paranaense de Portadores de Parkinsonismo (APPP), por permitir que façamos nossas pesquisas lá, pelo apoio e disponibilidade. Obrigado a cada paciente que nos confiou sua saúde, seu tempo e sua esperança. Lutamos e continuaremos lutando por uma qualidade de vida para todos. Muito Obrigado!

“E vós também, pondo nisto mesmo toda a diligência, acrescentai à vossa fé a virtude, e à virtude a ciência. E à ciência a temperança, e à temperança a paciência, e à paciência a piedade. E à piedade o amor fraternal, e ao amor fraternal a caridade.”

2 Pedro. 1:5-7

RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é caracterizada como uma doença neurodegenerativa, de causa multifatorial idiopática, a qual ocorre diminuição da síntese do neurotransmissor dopamina no Sistema Nervoso Central, especialmente na via nigroestriatal. Dentre as repercussões da doença estão sinais e sintomas não motores e especialmente os sintomas motores que englobam o déficit de equilíbrio, bradicinesia, comprometimento da marcha e elevado risco de queda. É relatado atualmente os exercícios de dupla tarefa como opção de treinamento para estes indivíduos, bem como é evidenciado os benefícios dos exercícios físicos aquáticos pelas suas propriedades físicas e térmicas. No entanto, ainda não estão claros os possíveis efeitos terapêuticos de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa em indivíduos com DP. **Objetivo:** Verificar o efeito de um programa de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa nas variáveis terrestres e aquáticas de indivíduos com DP, bem como analisar se há manutenção dos efeitos após 3 meses de destreino. **Métodos:** Foram avaliados 24 participantes, dos quais 13 formaram o Grupo Experimental (GE) e 11 o Grupo Controle (GC). As variáveis terrestres analisadas foram as Atividades de Vida Diária (AVDs), Aspectos Motores, Qualidade de Vida (QV), Mobilidade Funcional, Mobilidade Funcional com realização concomitante de dupla tarefa, Equilíbrio corporal e Marcha. No âmbito aquático foram analisados os níveis de habilidades motoras aquáticas a partir de uma escala de avaliação aquática, neste caso somente para o GE. **Resultados:** O GE obteve melhora significativa após as intervenções em todas as variáveis terrestres, exceto na Qualidade de Vida (QV). Os ganhos mais expressivos foram nas variáveis de mobilidade funcional, equilíbrio e marcha. Já na variável aquática, o GE não apresentou melhora significativa no resultado global ($p=0,381$), apenas no que se refere a fase de Exercícios Terapêuticos Especializados ($p=0,0001$), que engloba atividades funcionais como marcha, equilíbrio, coordenação e mobilidade. **Conclusões:** O programa de exercício físico aquático de dupla tarefa foi capaz de promover alterações nas AVDs, aspectos motores, mobilidade funcional, equilíbrio e marcha, bem como na fase de exercícios terapêuticos especializados de indivíduos com DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, Hidroterapia, Exercício, Terapia Cognitiva, Fisioterapia.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is characterized as a neurodegenerative disease, with an idiopathic multifactorial cause, in which there is a decrease in the synthesis of the neurotransmitter Dopamine in the Central Nervous System, especially in the nigrostriatal pathway. Among the repercussions of the disease are non-motor signs and symptoms and especially motor symptoms. These include balance deficit, bradykinesia, gait impairment, and high risk of falls. There is much talk currently about Dual Task exercises as an option for the training of these individuals, as well as the benefits of aquatic physical exercises due to their physical and thermal properties. **Aim:** To verify the effect of a Dual Task Aquatic Physical Exercise program on the terrestrial and aquatic variables of individuals with PD, as well as to analyze if there is maintenance of the effects after 3 months of detraining. **Methods:** Twenty-four individuals were evaluated, in which 13 formed the Experimental Group (EG) and 11 the Control Group (CG). The terrestrial variables analyzed were Activities of Daily Living (ADLs), Motor Aspects, Quality of Life, Functional Mobility, Functional Mobility with Concomitant Dual Task, Body Balance and Gait. In the aquatic environment the levels of aquatic motor skills were analyzed, in this case only the EG. **Results:** The GE obtained a significant improvement after the interventions in all the terrestrial variables, except in the QoL. The most significant gains were in the variables of functional mobility, balance and gait. In the aquatic variable, the SG did not show a significant improvement in the overall result ($p = 0.381$), only for the Specialized Therapy Exercises phase ($p = 0.0001$). **Conclusions:** The aquatic dual task exercise program was able to promote changes in ADLs, motor aspects, functional mobility, balance and gait, as well as in the phase of specialized therapeutic exercises of individuals with PD.

Key-words: Parkinson Disease, Hydrotherapy, Exercise, Cognitive Therapy, Physical Therapy.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIMINUIÇÃO DA SUBSTÂNCIA NEGRA NO MESENCÉFALO	20
FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DO ESTUDO	33
FIGURA 3 - MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA (IC) (95%) DE AVD ENTRE A AV1, AV2 E AV3.....	46
FIGURA 4 - MÉDIA E IC DOS ASPECTOS MOTORES ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE	47
FIGURA 5 - MÉDIA E IC DO PDQ-39 ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE ...	48
FIGURA 6 - MÉDIA E IC DO TUG ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE	49
FIGURA 7 - MÉDIA E IC DO TUG DUPLA TAREFA MOTORA ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE	50
FIGURA 8 - MÉDIA E IC DO TUG DUPLA TAREFA COGNITIVA ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE	51
FIGURA 9 - MÉDIA E IC DO FTSST ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.....	52
FIGURA 10 - MÉDIA E IC DA BBS ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE	53
FIGURA 11 - MÉDIA E IC DO DGI ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.....	54

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS INICIAIS DA AMOSTRA	44
TABELA 2 - RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES INICIAIS DOS GRUPOS	45
TABELA 3 - DADOS DESCRITIVOS DA AFAS PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO	54

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC – Activities-specific Balance Confidence Scale
ACSM - American College of Sports Medicine
AFAS - Aquatic Functional Assessment Scale
APPP - Associação de Portadores de Parkinsonismo do Paraná
AV1 - Avaliação 1 (Inicial)
AV2 - Avaliação 2 (Pós Intervenções)
AV3 - Avaliação 3 (3 meses após a AV2)
AVE – Acidente Vascular Encefálico
AVDs - Atividades de Vida Diárias
BBS - Berg Balance Scale
BDNF – Brain-derived Neurotrophic Factor
CNS - Conselho Nacional de Saúde
DGI - Dynamic Gait Index
DP - Doença de Parkinson
FTSST - Five Times Sit to Stand Test
GC - Grupo Experimental
GE - Grupo Controle
IC – Intervalo de Confiança
ICC - Intraclass Correlation Coefficient
MINI-MENTAL - Mini-Exame de Estado Mental
PDQ-39 – Parkinson's Disease Questionnaire
PUC-PR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná
QV - Qualidade de Vida
REBEC - Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
SNC - Sistema Nervoso Central
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TUG - Timed Up and Go
UFPR - Universidade Federal do Paraná
UPDRS - Unified Parkinson's Disease Rating Scale

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 HIPÓTESES A SEREM TESTADAS	18
1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 OBJETIVO GERAL	18
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 DOENÇA DE PARKINSON	20
2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E A DOENÇA DE PARKINSON	23
2.2.1 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO EXERCÍCIO FÍSICO	23
2.2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E O ENVELHECIMENTO	26
2.2.3 EXERCÍCIO FÍSICO NA DOENÇA DE PARKINSON	26
2.2.4 ATIVIDADE DE DUPLA TAREFA NA DOENÇA DE PARKINSON	28
2.2.5 EXERCÍCIO FÍSICO AQUÁTICO	30
3 MATERIAIS E MÉTODOS	33
3.1 TIPO DE PESQUISA	33
3.2 LOCAL E PERÍODO DE PESQUISA	35
3.3 PARTICIPANTES	35
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	36
3.5 AVALIAÇÕES EM AMBIENTE TERRESTRE	36
3.5.1 ESCALA DE <i>HOEHN E YAHR</i>	37
3.5.2 MINI-EXAME DE ESTADO MENTAL – MINI-MENTAL	37
3.5.3 <i>UNIFIED PARKINSON'S DISEASE RATING SCALE</i> (UPDRS)	38
3.5.4 <i>PARKINSON DISEASE QUESTIONNAIRE</i> (PDQ-39)	38
3.5.5 <i>TIMED UP AND GO TEST</i>	39
3.5.6 <i>FIVE TIMES SIT TO STAND TEST</i> (FTSST)	39
3.5.7 <i>BERG BALANCE SCALE</i> (BBS)	40
3.5.8 <i>DYNAMIC GAIT INDEX</i> (DGI)	41
3.5 AVALIAÇÃO AQUÁTICA - <i>AQUATIC FUNCTIONAL ASSESSMENT SCALE</i> (AFAS)	41
3.6 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AQUÁTICOS DE DUPLA TAREFA	42
3.7 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	43
3.8 COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO INTRACLASSE	44
4 RESULTADOS	45

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	45
4.2 <i>UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE</i> – UPDRS, SEÇÃO II – AVD	46
4.3 <i>UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE</i> – UPDRS, SEÇÃO III – ASPECTOS MOTORES	47
4.4 <i>PARKINSON’S DISEASE QUESTIONNAIRE</i> – PDQ-39.....	48
4.5 <i>TIMED UP AND GO TEST</i> - TUG	49
4.6 <i>TIMED UP AND GO TEST</i> – TUG COM DUPLA TAREFA MOTORA	50
4.7 <i>TIMED UP AND GO TEST</i> – TUG COM DUPLA TAREFA COGNITIVA	51
4.8 <i>FIVE TIMES SIT TO STAND TEST</i> – FTSST.....	52
4.9 <i>BERG BALANCE SCALE</i> – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG	53
4.10 <i>DYNAMIC GAIT INDEX</i> – DGI	54
4.11 <i>AQUATIC FUNCTIONAL ASSESSMENT SCALE</i> (AFAS) – Escala de Avaliação Funcional Aquática	55
4.12 COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO INTRACLASSE	56
5 DISCUSSÃO	57
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	57
5.2 <i>UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE</i> – UPDRS, SEÇÃO II – AVD	58
5.3 <i>UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE</i> – UPDRS, SEÇÃO III – ASPECTOS MOTORES	60
5.4 <i>PARKINSON’S DISEASE QUESTIONNAIRE</i> – PDQ-39.....	61
5.5 <i>TIMED UP AND GO TEST</i> - TUG	62
5.6 <i>TIMED UP AND GO TEST</i> – TUG COM DUPLA TAREFA MOTORA E COM DUPLA TAREFA COGNITIVA.....	64
5.7 <i>FIVE TIMES SIT TO STAND TEST</i> - FTSST	65
5.8 <i>BERG BALANCE SCALE</i> – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG	67
5.9 <i>DYNAMIC GAIT INDEX</i>	69
5.10 <i>AQUATIC FUNCTIONAL ASSESSMENT SCALE</i>	71
5.11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E POSSIBILIDADES FUTURAS	72
6 CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES.....	83
APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA DO HOSPITAL DO TRABALHADOR – SESA/PR	83
APÊNDICE 2 – CRONOGRAMA DO ESTUDO.....	85
APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	86
APÊNDICE 4 – PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AQUÁTICOS DE DUPLA TAREFA	89
ANEXOS	92

ANEXO 1 – ESCALA DE <i>HOEHN & YAHR</i>	92
ANEXO 2 – MINI EXAME DE ESTADO MENTAL.....	93
ANEXO 3 – <i>UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE</i>	94
ANEXO 4 – <i>PARKINSON’S DISEASE QUESTIONNAIRE</i>	97
ANEXO 5 – <i>BERG BALANCE SCALE</i>	104
ANEXO 6 – <i>DYNAMIC GAIT INDEX</i>	107

1 INTRODUÇÃO

O número de idosos vem crescendo em todo o mundo como resultado do aumento da expectativa de vida e da redução da taxa de mortalidade em conjunto com a queda da fecundidade, proporcionando, dessa forma, uma desaceleração no ritmo de crescimento populacional e um processo acelerado de envelhecimento (ERVATI; BORGES; JARDIM, 2015). Além da mudança nas taxas de crescimento da população, a transição demográfica promove uma alteração da estrutura etária da população, em termos da modificação da participação percentual de indivíduos com diferentes idades, ou seja: há uma redistribuição na proporção de crianças, adultos e idosos na população. O fenômeno tem sido vivenciado há mais de um século em quase todas as regiões do planeta, logo, é constantemente motivo de estudo e discussões por especialistas (ERVATI; BORGES; JARDIM, 2015). No Brasil, estima-se que em 2020 o número de idosos alcance 32 milhões de habitantes (CHODZKO-ZAJKO *et al.*, 2009), sendo o segmento populacional que mais cresce na população brasileira (ERVATI; BORGES; JARDIM, 2015).

O processo de envelhecimento natural, conhecido como senescência, corresponde a um período de constantes modificações morfológicas, bioquímicas, psicológicas e funcionais desde o nascimento até a morte do indivíduo. Tais mudanças fazem com que ser humano, ao ultrapassar a fase adulta, torne-se mais suscetível a processos patológicos, traumas e posteriores complicações (BORGES *et al.*, 2016).

Em geral, os idosos são acometidos por maior número de doenças, e com isso demandam mais serviços de saúde e têm taxas de internação e de ocupação de leito hospitalar em relação a outro grupo etário (ERVATI; BORGES; JARDIM, 2015). Esse quadro aponta para a necessidade de políticas de saúde que dêem conta, efetivamente, das demandas dessa população (JEFFERIS *et al.*, 2014).

As alterações funcionais decorrentes do envelhecimento podem comprometer os padrões posturais e de equilíbrio, alterando os padrões de marcha facilitando a ocorrência de quedas (BORGES *et al.*, 2016). Esse processo afeta áreas do Sistema Nervoso Central (SNC), com isso ocorre diminuição do processamento de informações dos sistemas somatossensorial, vestibular, visual e proprioceptivo, por exemplo (EARHART *et al.*, 2015). Tais sistemas operam decisivamente na

manutenção do equilíbrio corporal, por isso, quando comprometidos, influenciam negativamente na capacidade de modificações dos reflexos adaptativos. Quando há um processo degenerativo instalado, a pessoa (idoso ou não) pode apresentar episódios de vertigem e/ou tontura, sinais de desequilíbrios corporais, podendo causar quedas e suas complicações, como contusões, fraturas e imobilidade (FERNANDES *et al.*, 2015a). Eventos de deslocamento involuntário do corpo a um nível inferior à inicial, devido à dificuldade de correção do posicionamento do corpo a tempo de evitá-las, proveniente da interação dos fatores ambientais, fisiológicos e psicossociais que comprometem a estabilidade do indivíduo caracterizam as quedas mencionadas anteriormente (FELIPPE *et al.*, 2014). As quedas são uma das principais causas de fraturas e comorbidades em idosos, comprometendo sua capacidade físico-funcional e, conseqüentemente, a realização das Atividades de Vida Diárias (AVDs) e sua independência (SIEGRIST *et al.*, 2016).

Em decorrência de alterações do processo de senescência, ocorre um aumento de doenças crônicas não-transmissíveis (JEFFERIS *et al.*, 2014). Dentre estas doenças, encontra-se a doença de Parkinson (DP) (GONÇALVES; LEITE; PEREIRA, 2011), que possui incidência aumentada com a idade e afeta de 1 a 2% da população acima de 65 anos (NEMANICH; EARHART, 2015), ficando atrás somente da doença de Alzheimer (BIRBECK; MEYER; OGUNNIYI, 2015). Estima-se que em 2020, cerca de 40 milhões de pessoas em todo o mundo serão acometidas (SALTYCHEV *et al.*, 2016) e entre as doenças que acometem a estrutura cerebral com a morte de neurônios, a DP é a segunda com maior incidência em pessoas idosas (GONÇALVES; LEITE; PEREIRA, 2011), não sendo porém exclusiva a essa população.

Com a progressão da doença e dos seus sintomas, ocorre aumento do comprometimento da condição física, o que leva a diminuição da independência funcional. Com o agravamento dos sintomas motores e não motores, poderá ocorrer prejuízo na Qualidade de Vida (QV) (ELLIS *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013a). A QV, por sua vez, engloba itens como a saúde, relações pessoais, sociais e espirituais, trabalho, condições de acesso, transporte, entre outros fatores (PESSOA; BRANDÃO; BARROS, 2016; TAGUCHI *et al.*, 2016).

Diversas formas de terapias não-farmacológicas para o controle dos sintomas da doença e, conseqüentemente, manutenção da independência e QV, vêm sendo utilizados (FERNANDES *et al.*, 2015a; LEE; LEE; SONG, 2015). O exercício físico,

de forma geral, tem sido descrito como indutor da síntese de fatores neurotróficos endógenos em indivíduos com DP (HIRSCH; IYER; SANJAK, 2016). Entre as modalidades de exercício físico, o exercício físico aquático é utilizado cada vez mais para a prática de atividade física, treinamento e reabilitação, e embora alguns estudos (MOOVENTHAN; NIVETHITHA, 2014; SCHAEFER *et al.*, 2015) tenham analisado os efeitos de exercícios aquáticos nessa população e em outras doenças neurodegenerativas (PLECASH; LEAVITT, 2014; RODRÍGUEZ *et al.*, 2013; VIVAS; ARIAS; CUDEIRO, 2011), há poucas pesquisas detalhadas sobre as vantagens, desvantagens e precauções referentes à prática de atividade física neste ambiente (VOLPE *et al.*, 2014). Logo, a compreensão das propriedades físicas da água e dos princípios de biomecânica no meio líquido é essencial para a programação e o desenvolvimento de um programa de intervenção aquática e suas fases em indivíduos com DP (ISRAEL; PARDO, 2014). Da mesma forma, a atividade de dupla tarefa, que envolve uma atividade motora principal, sendo a tarefa simples como o principal foco de atenção e uma tarefa secundária desenvolvida simultaneamente, como por exemplo caminhar e realizar cálculos mentais, podem favorecer a realização de AVDs e a diminuição de erros de execução de movimentos mais complexos (KELLY; EUSTERBROCK; SHUMWAY-COOK, 2012; STROUWEN *et al.*, 2015). Assim, exercícios aquáticos de dupla tarefa podem ser opção para o treino de indivíduos com DP.

Há evidências que indicam que os exercícios físicos aquáticos influenciam o equilíbrio e marcha de indivíduos com DP (SILVA *et al.*, 2013b; VOLPE *et al.*, 2014), tendo em vista as suas propriedades físicas e o efeito térmico da água aquecida, que desempenham um papel relevante no aumento e manutenção da Amplitude de Movimento (ADM) das articulações, na redução da tensão muscular e também da dor (PLECASH; LEAVITT, 2014; TORRES-RONDA; DEL ALCÁZAR, 2014). Os benefícios também são relatados em aspectos mais amplos, como a melhora da auto-estima, socialização, comunicação e QV, pois permite o atendimento individual e também em grupo, promovendo modificações nos aspectos psicológicos e emocionais (AYÁN *et al.*, 2014; VIVAS; ARIAS; CUDEIRO, 2011).

Nesse período ocorrem diversas modificações, como a crescente incidência de diabetes, hipertensão arterial e outras doenças e agravos não transmissíveis (MAGALHÃES; MARIA; GOULART, 2015). Estudos mostram que as alterações cognitivas e a demência são situações de elevada prevalência (FRITZ *et al.*,

2016). Em 2012, com base no relatório da Organização Mundial da Saúde, a prevalência de demência estimada ao nível mundial foi de 4,7% em pessoas com 60 ou mais anos, correspondendo a cerca de 35,6 milhões de pessoas. Hoje, estima-se que aproximadamente 47 milhões tenham algum tipo de demência, atingindo 75 milhões até 2030, dobrando este número até 2050 (GARCIA-PTACEK; KRAMBERGER, 2016).

Partindo desta compreensão, é necessário aprofundar a pesquisa a fim de conhecer os efeitos do exercício neste ambiente, associado a atividades concomitantes, a chamada dupla tarefa. Tais práticas, associadas, ainda são pouco descritas e constituem uma lacuna a ser preenchida na literatura. Diante disso, propomos verificar o efeito de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa em indivíduos com doença de Parkinson em suas variáveis aquáticas e terrestres.

1.1 HIPÓTESES A SEREM TESTADAS

H0. Um programa de exercício físico aquático de dupla tarefa não promove benefícios nas AVDs, Aspectos Motores, QV, Mobilidade Funcional, Equilíbrio, Marcha e Habilidades Motoras Aquáticas de Indivíduos com doença de Parkinson;

H1. Não há manutenção nas AVDs, Aspectos Motores, QV, Mobilidade Funcional, Equilíbrio, Marcha e Habilidades Motoras Aquáticas de Indivíduos com doença de Parkinson após 3 meses sem aplicação do programa de exercício físico aquático de dupla tarefa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos de um programa de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa nas variáveis terrestres e aquáticas em pessoas com doença de Parkinson (DP).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ☐ Verificar os efeitos de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa nas AVDs, Aspectos Motores, QV, Mobilidade Funcional, Mobilidade com dupla tarefa, Equilíbrio Corporal (estático e dinâmico) e Marcha de indivíduos com DP;
- ☐ Verificar os efeitos de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa nas habilidades motoras aquáticas de pacientes com DP;
- ☐ Identificar os efeitos de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa após 3 meses de destreino nas variáveis terrestres.

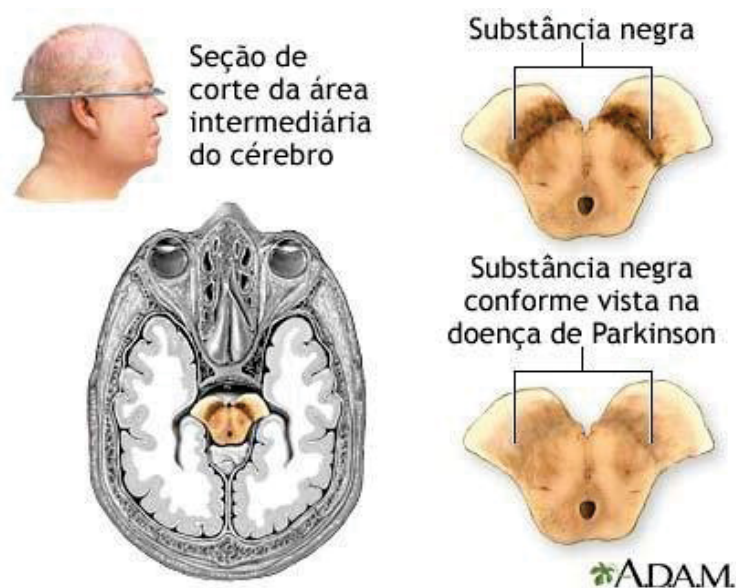
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DOENÇA DE PARKINSON

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade crônica, neurodegenerativa, caracterizada pela morte dos neurônios dopaminérgicos da substância negra parte compacta do mesencéfalo. Os neurônios dopaminérgicos são, dentre outros, os responsáveis pelo controle da atividade motora (RIZZO *et al.*, 2016). As principais características clínicas da doença são tremor em repouso, bradicinesia (lentidão no movimento), rigidez muscular (diminuição da amplitude do movimento) e alterações dos reflexos de manutenção da postura, ocasionando instabilidade postural (VARA; MEDEIROS; STRIEBEL, 2012; ZOTZ *et al.*, 2013).

Sua etiologia é considerada atualmente como idiopática, porém alguns autores relacionam seu surgimento a um conjunto de possíveis causas, tais como fatores genéticos, toxinas ambientais, estresse oxidativo, anormalidades mitocondriais e/ou alterações do envelhecimento. Cada um dos fatores, isolados ou combinados entre si, podem desencadear a DP (GONÇALVES; LEITE; PEREIRA, 2011; SILVA, 2015). Essas causas podem acarretar diminuição da dopamina na via nigroestriatal, por morte dos neurônios da substância negra, responsáveis pela precisão, uniformidade dos movimentos e coordenação das mudanças posturais (GOETZ *et al.*, 2004). A substância negra é responsável pela síntese da dopamina (BEIGI *et al.*, 2016). Na DP, a degeneração leva a uma perda progressiva dos neurônios da parte compacta da substância negra no mesencéfalo, conforme Figura 1 (SILVA *et al.*, 2013b).

FIGURA 1. DIMINUIÇÃO DA SUBSTÂNCIA NEGRA NO MESENCÉFALO



Fonte: Olson (1998).

Dentre os tratamentos baseados nos fármacos para a DP, a terapia com a Levodopa, tem demonstrado grande eficácia (POTULSKA-CHROMIK *et al.*, 2016) e baixa mortalidade, recebendo ampla indicação no tratamento dos indivíduos com DP (ARAÚJO *et al.*, 2016).

A Levodopa, convertida em dopamina, visa a correção da disfunção bioquímica deste neurotransmissor. É conhecido que tal conduta apresenta bons resultados na diminuição dos sintomas motores da doença, bem como na qualidade e expectativa de vida (BEIGI *et al.*, 2016). No entanto, com o passar do tempo e o uso contínuo da medicação, estes indivíduos tendem a apresentar flutuações motoras e discinesias (MORGANTE *et al.*, 2016), também iniciando episódios de “*wearing off*” (diminuição do tempo de efeito da medicação), “*Randon ‘on-off’*”; (agravamento súbito dos sintomas da DP) e “*delayed on*” (atraso na ação da medicação) (GAO *et al.*, 2016). Portanto, com o avançar da doença, episódios de “*freezing*” (que é o congelamento da marcha) e instabilidade postural tornam-se mais frequentes, o que tende a aumentar o número de quedas e suas comorbidades (SOARES; FIGUEIRAS; SOBRAL, 2014; VARA; MEDEIROS; STRIEBEL, 2012)

Os efeitos colaterais não se restringem a estes mencionados. Sialorréia, xerostomia (“boca seca”), fraqueza muscular, incontinência urinária, dor epigástrica

e/ou diarreia, grave constipação intestinal, alucinação e agitação são exemplos (BEIGI *et al.*, 2016; GERSZT *et al.*, 2014). Discinesias secundárias, quando ocorrem, são focais, resultando em blefaroespasma, distonia oromandibular, torcicolos e tremor acentuado (GERSZT *et al.*, 2014). Tais condições dificultam a independência, funcionalidade, promovem maior isolamento social destes indivíduos e consequente diminuição das AVDs (LEE; LEE; SONG, 2015).

As AVDs envolvem situações de autocuidado (como o banho, alimentação, vestir-se) e instrumentais quando relacionam tarefas cotidianas mais complexas (por exemplo, realizar compras, atender telefone e utilizar meios de transporte) (BJORNESTAD *et al.*, 2016). Para tanto, especialmente em indivíduos com DP, é necessária a harmonia de fatores intrínsecos e extrínsecos, como a integralidade das funções mentais e físicas dos sujeitos, em conjunto com a adaptação do corpo às variáveis ambientais (espaços, acessibilidade, iluminação, temperatura, etc) (MEROLA *et al.*, 2016).

A progressão da doença envolve muitos fatores, principalmente o declínio da condição física, o que culmina na diminuição da independência funcional e prejuízos na QV (SOARES; FIGUEIRAS; SOBRAL, 2014). Esta é considerada um fator multidimensional, responsável por avaliar a satisfação subjetiva em relação à itens como a expectativa de vida, saúde, relações pessoais, acesso, educação, condições socioeconômicas, entre outros (MAKIZAKO *et al.*, 2015). Logo, tanto no tratamento medicamentoso ou não medicamentoso, como a prescrição de exercícios físicos, o principal foco deve ser incrementar ou recuperar a QV dos indivíduos com DP (EARHART *et al.*, 2015).

Comumente observamos os principais sintomas motores, como a rigidez, a bradicinesia, a instabilidade postural e o tremor de repouso (STROUWEN *et al.*, 2015). Diante disso, ocorre a diminuição da velocidade e qualidade de atividades como deambulação, transferências, autocuidado, entre outras (AYÁN; CANCELA, 2012). Estas alterações da mobilidade funcional aumentam o risco de quedas, que pode ser potencializado pelo déficit de equilíbrio, reconhecido como sintoma motor clássico da DP (SOARES; FIGUEIRAS; SOBRAL, 2014).

A falta de dopamina causa uma diminuição no controle dos movimentos (BEIGI *et al.*, 2016). As decorrentes alterações no controle motor tornam-se notáveis, fazendo com que o processamento dos sinais vestibulares, visuais e

proprioceptivos, responsáveis pela manutenção do equilíbrio corporal, tornem-se ineficientes (SAMOUDI *et al.*, 2015). Boa parte dos pacientes parkinsonianos apresentam uma inadequada interação destes sistemas responsáveis pelo equilíbrio corporal. Em consequência desta alteração, esses pacientes tendem a deslocar seu centro de gravidade para frente, sendo incapazes de realizar movimentos compensatórios para readquirir equilíbrio e, desta forma, caem mais facilmente (SAMOUDI *et al.*, 2015).

Com a progressão da doença há o comprometimento da marcha, que é caracterizada por alterações nas variáveis espaço-temporais e angulares, como diminuição na velocidade, no comprimento da passada (WONG-YU; MAK, 2015a), bem como no balanço dos membros superiores. Há também um aumento de compensação na cadência e na variabilidade entre as passadas, fazendo com que ocorra diminuição da amplitude de extensão do quadril, da flexão de joelho e na flexão plantar (SOARES; FIGUEIRAS; SOBRAL, 2014; TRIGUEIRO *et al.*, 2015).

Todas as alterações descritas contribuem para um declínio das funções globais do indivíduo, fazendo com que haja a necessidade de formas complementares de tratamento da doença, envolvendo equipes multidisciplinares e multiprofissionais, englobando então todas as demandas dessa população (EARHART *et al.*, 2015).

2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E A DOENÇA DE PARKINSON

Os aspectos dos exercícios físicos e seus efeitos na DP são considerados fundamentais no processo de controle da funcionalidade dos pacientes. Entende-se por exercício físico aquela atividade que é planejada, estruturada e repetitiva, promovendo melhora ou manutenção de uma ou mais variáveis da condição física dos indivíduos (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001). Em pessoas com DP, seus sinais e sintomas podem ser minimizados com a prática de exercícios (ELLIS *et al.*, 2013), como explicaremos nos subtópicos a seguir.

2.2.1 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO EXERCÍCIO FÍSICO

A prática regular de exercícios físicos promove diversos benefícios, nos mais variados sistemas corporais, sendo inerente a todas as faixas etárias (ELLIS *et al.*,

2013). Dentre os benefícios, estão incluídos a diminuição da gordura corporal, manutenção e/ou aumento da massa e força muscular e da densidade óssea, aumento da densidade do tecido conjuntivo e melhora da flexibilidade (ZAMPIERI *et al.*, 2015).

As alterações não ocorrem somente a nível músculoesquelético, pois há um aumento do volume de sangue circulante, diminuição da frequência cardíaca em repouso e no trabalho submáximo e da pressão arterial, aumento da resistência física (TAO *et al.*, 2015), melhora nos níveis de HDL (lipoproteínas de alta densidade) e diminuição dos níveis de triglicérides, colesterol total e LDL (lipoproteínas de baixa densidade), dos níveis de glicose (JANSSEN, 2016), diminuição de marcadores anti-inflamatórios (como as Interleucinas 1ra, 6 e 10, por exemplo) associados às doenças crônicas não transmissíveis, diminuição do risco de doença cardiovascular, acidente vascular cerebral, hipertensão arterial sistêmica, diabetes tipo 2, osteoporose, obesidade, câncer de cólon e câncer de útero (JANSSEN, 2016; TAO *et al.*, 2015).

Quanto aos aspectos cognitivos, tem sido relatado a melhora da auto-estima, imagem corporal, estado de humor e insônia (EARHART *et al.*, 2015). Por meio da liberação de diversos componentes histoquímicos há o aumento da atividade simpática (aumento das concentrações de adrenalina, noradrenalina, vasopressina, glucagon, cortisol, hormônio do crescimento, etc), durante e após o exercício, faz com que ocorra uma prevenção ou retardo do declínio das funções cognitivas, diminuição do risco de depressão, diminuição do estresse, da ansiedade, do consumo de medicamentos e incremento na socialização (MAKIZAKO *et al.*, 2015; TONI *et al.*, 2016).

A influência da atividade física na neurogênese (formação de novos neurônios), nos neurotransmissores, na vasculatura cerebral e na modulação da inflamação e do sistema imunológico são os principais fatores relacionados aos seus efeitos neuroprotetores (FAHIMI *et al.*, 2016).

Neuroplasticidade é o processo pelo qual o cérebro codifica experiências e aprende novos comportamentos. Redes neurais existentes são modificadas e novas são criadas em resposta a mudanças do ambiente e/ou da tarefa (PETZINGER *et al.*, 2013).

Está bem estabelecido que o cérebro de mamíferos adultos pode produzir novos neurônios. Células neuronais recém-nascidas foram encontradas no bulbo

olfatório, hipocampo e no giro denteado (KIM *et al.*, 2016). A atividade física também aumenta a produção de neurotransmissores, como a dopamina e a serotonina, que estão envolvidas na fisiopatologia de diversas doenças neurodegenerativas. Já foi demonstrado o efeito do exercício no tratamento das depressões, sendo tão efetivo como o uso de medicações serotoninérgicas (TEIXEIRA *et al.*, 2016).

A neurogenese em adultos pode ser modulada por vários fatores, como estímulos ambientais e atividade física. Os estímulos cognitivos, como por exemplo estímulos ambientais e leituras, fazem com que a partir do hipocampo novas conexões sejam formadas e alterações ocorram na estrutura cerebral generalizada, já a atividade física (exercício físico sem demanda cognitiva específica) aumenta a formação de conexões localizadas apenas no hipocampo (VAKHRUSHEVA *et al.*, 2016). De forma geral, o exercício pode minimizar os efeitos negativos que o envelhecimento e as doenças neurodegenerativas têm sobre o hipocampo (FAHIMI *et al.*, 2016).

Atualmente, indica-se que exercício físico de alta intensidade promove a elevação de fatores neurotróficos, como o *Brain-derived Neurotrophic Factor* (BDNF – Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro), e protege da diminuição de dopamina estriatal induzida por toxina e sua consequente perda celular de neurônios da substância nigra pars compacta, isto é, neuroproteção (PETZINGER *et al.*, 2013). Da mesma forma, a neurorestauração pode ser explicada pelo fato do exercício fortalecer circuitos motores e desempenho comportamental por meio de mecanismos que incluem a melhor neurotransmissão de dopamina e glutamato, resultando numa melhor saúde cerebral global mesmo após indução celular por neurotoxinas (PETZINGER *et al.*, 2013).

Considerando os aspectos supramencionados, é imprescindível dizer que, conseqüentemente, o exercício físico estará auxiliando na redução de risco de quedas e seus agravos (SIEGRIST *et al.*, 2016), pelo aumento da força muscular dos membros inferiores e dos músculos do tronco, melhora do tempo de reação, sinergia motora das reações posturais, velocidade de andar, mobilidade, e flexibilidade (TAGUCHI *et al.*, 2016; ZAMPIERI *et al.*, 2015), favorecendo a funcionalidade, independência e QV.

2.2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E O ENVELHECIMENTO

O processo conhecido como senescência envolve diversas alterações no organismo humano, sendo elas fisiológicas e estruturais. Assim, a força muscular tende a diminuir, reduzindo a massa muscular magra como resultado da perda do número de fibras musculares (CISTERNA *et al.*, 2016). Em decorrência desse processo, é natural que mecanismos de reações e proteções estejam alterados, o que implica em um maior número de quedas, uma das causas mais frequentes de lesões nos idosos (TANAKA *et al.*, 2016). Assim, exercícios físicos são necessários para os idosos, afinal, favorecem a manutenção da força muscular, evitando perda destas fibras musculares, que normalmente estão diminuídas neste grupo etário (ZAMPIERI *et al.*, 2015).

A diminuição da força muscular, por si só, pode acarretar condições como aumento de morbidades e diminuição da autonomia funcional de idosos (WONG-YU; MAK, 2015b). Nesse contexto, todo o sistema locomotor pode ser afetado por este processo, gerando déficits na marcha, seja pela alteração do padrão ou mesmo a incapacidade de realizá-la (TAGUCHI *et al.*, 2016).

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) sugere que todas as pessoas acumulem ao menos 30 minutos diários de atividade física com intensidade moderada com a finalidade da manutenção da saúde (JEFFERIS *et al.*, 2014). Ainda o mesmo, infere que o exercício físico é capaz de manter e desenvolver os níveis de força, resistência muscular localizada, flexibilidade, condicionamento cardiovascular, da mesma forma que pode diminuir a perda de funções neurais (JEFFERIS *et al.*, 2014).

De forma geral, estudos demonstram que o exercício físico, especialmente na população idosa, pode minimizar os problemas relacionados à marcha com o aumento da força de membros inferiores e a um incremento dos sistemas de controle postural, o que leva a melhora da qualidade da marcha e evita quedas, promovendo a manutenção da funcionalidade e QV dos indivíduos (GOMES *et al.*, 2015).

2.2.3 EXERCÍCIO FÍSICO NA DOENÇA DE PARKINSON

A diminuição ou ausência da prática de exercícios físicos contribui para a acentuação dos sintomas e patogênese na DP, o que acaba sendo preocupante. Estudos têm demonstrado que indivíduos com incapacidades são menos ativos fisicamente que indivíduos sem incapacidades (TEIXEIRA *et al.*, 2016). Da mesma forma, indivíduos em estágios iniciais e moderado da DP tendem a apresentar redução mais acentuada do nível de atividade física que indivíduos assintomáticos da mesma idade (SALTYCHEV *et al.*, 2016). Embora as causas da inatividade ainda não estejam esclarecidas, o declínio físico tem sido associado à perda de força muscular, da capacidade física e piora do desempenho funcional em indivíduos com DP (STROUWEN *et al.*, 2015). Em tais indivíduos, a redução da força muscular pode comprometer o equilíbrio e a habilidade para realizar AVDs como caminhar ou levantar-se de uma cadeira (POMPEU *et al.*, 2013).

Assim como na função muscular, indivíduos com DP apresentam perdas na função cardiorrespiratória, apresentando níveis similares de capacidade aeróbia máxima quando comparados aos indivíduos assintomáticos, porém, seu pico máximo ocorre em intensidades menores de exercício do que em indivíduos assintomáticos, o que sugere baixa eficiência metabólica das pessoas com DP (KANEKUSUKU *et al.*, 2016). Estudos recentes utilizando modelos de animais com DP demonstraram que exercícios aeróbios podem produzir efeito neurorestaurador e promover recuperação e formações de novas vias neuronais (neurogênese) que estavam comprometidas na DP (HIRSCH; IYER; SANJAK, 2016).

Estudos comprovam que o exercício físico exerce importante fator neuroprotetor celular, agindo tanto nos sintomas motores quanto nos sintomas psiquiátricos de indivíduos com DP (HIRSCH; IYER; SANJAK, 2016). Mecanismos neurobiológicos associados a uma prática constante de exercícios físicos indicam uma possível ativação de diversos neurotransmissores (dopamina, norepinefrina, serotonina), além de estimular a neurogênese e a proliferação do fator neurotrófico derivado do cérebro (PETZINGER *et al.*, 2013). Além disso, exercícios físicos estimulam a plasticidade cerebral e também a neurogênese, melhorando os resultados do comportamento, assim como, o treinamento sensório motor intenso parece funcionar de maneira neuroprotetora durante o processo de degeneração lenta dos neurônios do sistema nervoso central (PETZINGER *et al.*, 2013).

A utilização de atividades cognitivo-motoras pode ser benéfica nesses indivíduos (FRITZ *et al.*, 2016). Diante disso, por meio de atividades realizadas com materiais e objetos de texturas e pesos específicos, é possível estimular algumas funções corticais superiores como a praxia, a gnosia, a atenção concentrada, a memória, o raciocínio, as funções visuoperceptivas, visuoespaciais e executivas, entre outras (CHRISTOFOLETTI *et al.*, 2012).

2.2.4 ATIVIDADE DE DUPLA TAREFA NA DOENÇA DE PARKINSON

A vida demanda a realização de tarefas simultâneas. Assim, para realizar tarefas como dirigir e conversar (HEINZEL *et al.*, 2016), andar e falar (BHERER, 2015), ou escutar enquanto escreve (WONG *et al.*, 2015), formam situações cognitivas de dupla tarefa, onde a atenção é dividida. Com isso, muitas avaliações já foram realizadas avaliando o equilíbrio postural durante a realização de uma tarefa cognitiva associada. Explica-se pelo fato de que muitas das atividades cognitivas que realizamos (falar, utilizar objetos com as mãos, ler, etc), acabamos fazendo-as enquanto estamos em pé (BHERER, 2015). Assim sendo, apesar de considerarmos simples estes atos concomitantes, a integralidade de sua ação demanda um alto processamento neural e são atualmente denominados de dupla tarefa (WONG *et al.*, 2015).

As informações dos múltiplos sistemas sensoriais (somatossensorial, visual e vestibular) são integradas pelo sistema de controle motor para orientar e alinhar a posição entre os segmentos corpóreos e sua localização em relação ao meio externo (STROUWEN *et al.*, 2015). A partir dessas informações, o SNC elabora estratégias posturais que incluem sinergias musculares, padrões de movimentos articulares, torques e forças de contato (FERNANDES *et al.*, 2015b).

O ideal para que o movimento seja realizado da melhor forma possível é torná-lo um comportamento motor automático, para que possa ser realizado sem utilização da consciência (PICHIERRI *et al.*, 2011). Isso indica que o movimento é feito com pouca exigência de recursos de atenção (STROUWEN *et al.*, 2015).

Quando é realizada uma atividade de dupla tarefa, espera-se, em situações normais, alterações para que ocorram ajustes de equilíbrio, especialmente se analisarmos que há um aumento da demanda de atenção (HEINZEL *et al.*, 2016). Estas alterações são mais evidentes em indivíduos idosos, pela sua maior propensão a episódios de instabilidade postural (PICHIERRI *et al.*, 2011), podendo contribuir para o aumento do número de quedas, seja em idosos com histórico de déficits no equilíbrio (KELLY; EUSTERBROCK; SHUMWAY-COOK, 2012), com déficits cognitivos (BHERER, 2015) ou saudáveis (MAKIZAKO *et al.*, 2015).

As atividades de dupla tarefa, como citado, demandam de maior atenção, especialmente quando associadas à marcha. Variam quanto ao tipo, podendo ser cognitivas ou motoras (FERNANDES *et al.*, 2015a). Atividades cognitivo-motoras envolvem primariamente uma atividade motora, concomitante a uma atividade que pode ser de atenção, cálculo, memória ou conversação (PICHIERRI *et al.*, 2011). Já as atividades motoras, além da atividade motora primária, envolve situações de carregar objetos, manipular itens ou alcance manual (HEINZEL *et al.*, 2016). Observa-se que a marcha na DP é prejudicada igualmente pela realização de tarefas secundárias cognitivas e motoras, entretanto, maiores índices de erros ou desequilíbrios posturais são percebidos em atividades que envolvam tarefa cognitiva (FERNANDES *et al.*, 2015a).

Diante desta situação em que indivíduos que já apresentam diminuição do equilíbrio e qualidade da marcha (ROSENTHAL; DORSEY, 2013), estes sempre foram desestimulados a enfrentarem situações que envolvessem a dupla tarefa (WONG-YU; MAK, 2015b). No entanto, pesquisas mais atuais já apresentam resultados benéficos de programas de treinamento específicos de atividades de dupla tarefa em atividades como a marcha, equilíbrio e mobilidade funcional em pessoas com DP (HEINZEL *et al.*, 2016; STROUWEN *et al.*, 2015).

Partindo destes novos conceitos e a comprovação dos benefícios de exercícios de dupla tarefa, pouco ainda se sabe sobre tais benefícios em meio aquático. Schaefer *et al.* (2015) indicaram que atividades de dupla tarefa realizadas em imersão apresentam menor dificuldade do que se realizadas em solo (SCHAEFER *et al.*, 2015). Também percebe-se menor oscilação postural na realização de atividades que demandem equilíbrio e envolvam a dupla tarefa no meio aquático (SCHAEFER *et al.*, 2015), o que pode ser viável em grupos que

apresentem déficits de coordenação e equilíbrio. No entanto, para indivíduos com DP este seria um dos primeiro estudo a investigar a influência de Dupla tarefa no ambiente aquático.

2.2.5 EXERCÍCIO FÍSICO AQUÁTICO

O ambiente aquático surge como possibilidade complementar de tratamento especialmente por suas propriedades físicas e térmicas. As propriedades físicas atuantes na realização do exercício físico aquático incluem, principalmente o Princípio de Pascal, o Princípio de Arquimedes e as resistências aquáticas, além da temperatura da água. O Princípio de Pascal, representado pela pressão hidrostática, proporciona igual pressão em todas as direções num mesmo nível ou altura, gradativamente reduzida ao se aproximar da superfície da água (TORRES-RONDA; ALCÁZAR, 2014). Proporciona estabilidade, aumento do retorno venoso e débito cardíaco e redução da frequência cardíaca (BECKER, 2009). O empuxo, descrito por Arquimedes, é uma força de sentido oposto a gravidade e de força igual ao volume de líquido deslocado por este corpo. Gera resistência para profundidade, estabiliza na superfície e facilita contra a gravidade (IUCKSCH *et al.*, 2013). Com a viscosidade, há diminuição na velocidade do movimento na água (TORRES-RONDA; ALCÁZAR, 2014). A resistência oferecida pela tensão superficial é descrita como uma maior coesão das moléculas na lâmina d'água, propriedade que aumenta levemente a resistência ao transpor esta superfície (TORRES-RONDA; ALCÁZAR, 2014). Turbulência, viscosidade e força de arrasto do fluido, são aproveitadas no exercício físico aquático, no intuito de proporcionar resistência ou facilitar o movimento (BECKER, 2009). A água aquecida possui ação de relaxamento muscular e analgesia (BECKER, 2009).

Ao conhecer as propriedades físicas do meio aquático e seus efeitos sobre o exercício físico, vemos que os exercícios físicos aquáticos possibilitam situações de instabilidade corporal, sem proporcionar riscos de traumas relacionados a quedas (RAFFAELLI *et al.*, 2010), aliado a utilização dos efeitos de turbulência, gerando certa quantidade de informações sensoriais, com o objetivo de obter acréscimo nas reações de equilíbrio corporal (IUCKSCH *et al.*, 2013).

Sendo assim, a modificação do ambiente de exercício terrestre para o ambiente aquático pode estimular um incremento na habilidade motora, nos ajustes corporais reagindo ao ambiente aquático e na qualidade do gesto motor (ISRAEL; PARDO, 2014). Trata-se de um recurso que utiliza os já descritos efeitos físicos, fisiológicos e térmicos advindos da imersão do corpo em piscina aquecida como recurso auxiliar da reabilitação ou prevenção de alterações funcionais. A ação terapêutica da água aquecida acarreta aumento do metabolismo e diminuição da tensão muscular, proporcionando um ambiente agradável, confortável e relaxante (TORRES-RONDA; ALCÁZAR, 2014).

Diversos são os grupos cujos benefícios são relatados após a prática de exercícios físicos aquáticos. Revisão sistemática aponta que a prática de exercícios físicos aquáticos em grupos de idosos não institucionalizados promovem acréscimos especialmente no equilíbrio, marcha, qualidade de vida e funcionalidade. Há também resultados que indicam diminuição da dor global e localizada (SARMENTO; PEGORARO; CORDEIRO, 2011). Em relação as idosas institucionalizadas, estudo propôs atividades aquáticas durante 15 semanas e concluíram que de acordo com os resultados encontrados foi possível inferir que os exercícios físicos aquáticos foram capazes de influenciar os sistemas sensoriais responsáveis pelo controle da postura das idosas (MEEREIS *et al.*, 2013).

Uma revisão sistemática sobre o manejo da síndrome da fibromialgia com a prescrição de exercícios físicos aquáticos descreve que "há evidências fortes para o uso de exercícios físicos aquáticos no manejo da síndrome da fibromialgia" e apresentou resultados positivos para a dor, liberação de pontos gatilhos e condições de saúde (MCVEIGH *et al.*, 2008). Pesquisas recentes endossam a evidência de que o exercício físico aquático promove melhorias na função, QV e dor em casos de artrites, lombalgias e cirurgias ortopédicas. Além disso, os programas de exercícios aquáticos também podem ter melhor efeito do que os programas terrestres, por estimular situações de independência e funcionalidade (HEYWOOD *et al.*, 2017).

Já em doenças neurodegenerativas, os exercícios físicos aquáticos vêm sendo utilizados devido ao conforto pela questão térmica e também pelo diminuído risco de quedas ao realizar atividades de locomoção (PLECASH; LEAVITT, 2014). Na esclerose múltipla, pesquisadores encontraram diminuição na intensidade da dor, espasmos, e fadiga, o que contribuiu para melhora da autonomia dos indivíduos

(CASTRO-SÁNCHEZ *et al.*, 2012). Outro estudo também encontrou melhorias na fadiga e QV relacionada à saúde de pessoas com esclerose múltipla (KARGARFARD *et al.*, 2012). Na DP, os exercícios físicos aquáticos são descritos, estudados e discutidos recentemente, porém há pouco consenso sobre as prescrições (CARROLL *et al.*, 2017). Uma revisão sistemática aponta que, dentre os estudos selecionados, a duração mais comum da intervenção em minutos por sessão foi de 60 minutos. Quanto a frequência semanal, houve uma variação considerável na frequência das sessões de terapia aquática, variando de uma vez por semana a cinco vezes por semana. O período de intervenção em semanas variou de 4 a 16 semanas, sendo o mais comum 12 semanas (TERRENS; SOH; MORGAN, 2017). Por fim, é verificado que o maior volume de evidências apoiado pela análise estatística foi em torno do efeito dos exercícios físicos aquáticos nos aspectos motores, no equilíbrio, na mobilidade funcional e na QV de indivíduos com DP (TERRENS; SOH; MORGAN, 2017).

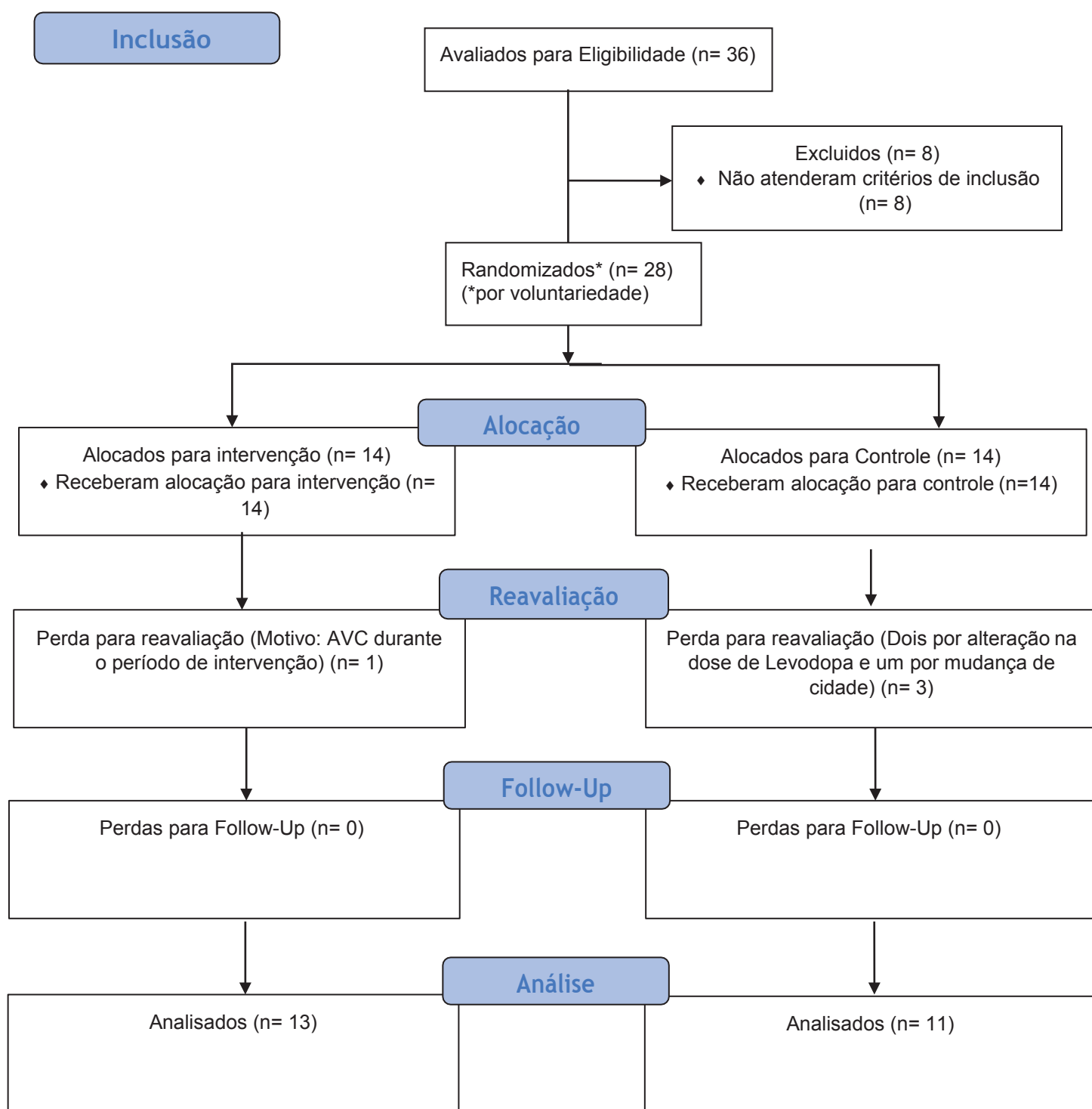
3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa experimental, controlada, alocada por conveniência, em que indivíduos (Grupo Experimental - GE) com uma característica (diagnóstico clínico de Doença de Parkinson) são expostos a fatores (intervenções) e comparados a outros indivíduos semelhantes, com as mesmas características (DP), mas que não sofreram intervenção (Grupo Controle - GC) (MARQUES; PECCIN, 2005). Houve três momentos: Avaliação Inicial (AV1), Avaliação ao final do Programa de Intervenção (AV2) e Avaliação três meses após a AV2 (AV3), sendo o período de destreino do GE.

O estudo consta no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), sob o registro RBR-8cxzf2, bem como foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital do Trabalhador, sob o número CAAE 05271512.7.00005225 e número do comprovante 0629919/2015 (APÊNDICE 1). Na Figura 2 está apresentado o fluxograma do estudo, assim como no Apêndice 2, encontra-se o cronograma.

FIGURA 2. FLUXOGRAMA DO ESTUDO



FONTE: O AUTOR.

3.2 LOCAL E PERÍODO DE PESQUISA

As avaliações das variáveis terrestres ocorreram na Universidade Federal do Paraná (UFPR), especificamente no Setor de Ciências Biológicas, e na Associação de Portadores de Parkinsonismo do Paraná (APPP). Já as avaliações das variáveis aquáticas, bem como o programa de exercícios físicos aquáticos ocorreram na piscina terapêutica da Clínica Escola de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), fruto de parceria entre os docentes e pesquisadores de ambas instituições de ensino.

O período de coleta de dados ocorreu entre agosto de 2015 a abril de 2016, envolvendo avaliação inicial (AV1), programa de intervenção aquática, avaliação após o término do programa de intervenção aquática (AV2) e avaliação após 3 meses da AV2 (AV3).

3.3 PARTICIPANTES

Todos os participantes foram recrutados por meio de divulgação na APPP. Explicado os objetivos e o método da pesquisa aos interessados, estes responderam ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 3). A pesquisa respeitou a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Os critérios de inclusão foram: indivíduos de ambos os gêneros, ter diagnóstico clínico de DP idiopática (RODRÍGUEZ *et al.*, 2013), estar entre os estágios 1 a 4 na escala de *Hoehn e Yahr* (POMPEU *et al.*, 2013), apresentar atestado clínico para atividade física aquática e frequentar piscina aquecida (BIASOLI; MACHADO, 2006). Já os critérios de exclusão foram: não apresentar marcha independente, relacionada ou não com a DP (AYÁN *et al.*, 2014), doença que causasse alterações vestibulares ou de equilíbrio (VOLPE *et al.*, 2014), déficits sensoriais, visuais ou auditivos que impedissem a compreensão de comandos verbais ou visuais (VOLPE *et al.*, 2014), contra-indicações (absoluta ou relativa) para frequentar piscina aquecida (BIASOLI; MACHADO, 2006), alteração na dosagem ou parâmetros de ingesta de Levodopa durante o decorrer da pesquisa (VOLPE *et al.*, 2014), e por fim, não concordar com o TCLE ou desistir da pesquisa.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os indivíduos foram recrutados por conveniência e voluntariedade. Estes foram avaliados após assinarem o TCLE (de acordo com as normas do Comitê de Ética da Instituição).

Para coleta dos dados os voluntários foram até as dependências do Setor Ciências Biológicas da UFPR para avaliação das variáveis terrestres. Para as avaliações das variáveis aquáticas e para o programa de intervenção os indivíduos deslocaram-se para o Setor de Hidroterapia da Clínica Escola de Fisioterapia da PUCPR. Foram informados sobre os objetivos e procedimentos do experimento e lembrados a todo momento sobre os riscos, podendo desistir da participação sempre que desejassem.

Todos os indivíduos estiveram, tanto no momento das avaliações como no programa de intervenções, sempre no período “ON” da medicação.

Após a avaliação inicial, houve relatos quanto a indisponibilidade em participar duas vezes por semana no programa de intervenção. Desta forma, houve divisão do GE e do GC por voluntariedade dos participantes, até que os grupos estivessem com o mesmo número de indivíduos.

3.5 AVALIAÇÕES EM AMBIENTE TERRESTRE

Foram escolhidos métodos validados e reprodutíveis para pacientes com DP. Todos os participantes foram avaliados pré-intervenções (AV1) e pós-intervenções (AV2) e 3 meses após o término das Intervenções (AV3). Os participantes estiveram submetidos a avaliação por um Fisioterapeuta devidamente treinados para aplicação dos instrumentos da pesquisa, sendo este mesmo avaliador em todos os momentos de avaliação – AV1, AV2 e AV3.

3.5.1 ESCALA DE HOEHN E YAHR

A *Hoehn and Yahr Degree of Disability Scale* - Escala de Hoehn e Yahr é uma escala de avaliação que verifica o estadiamento, ou seja, o grau de incapacidade atual do indivíduo com DP. Indica o estado geral do mesmo de forma rápida e prática. Sua forma compreende cinco estágios de classificação para avaliar a gravidade da DP e abrange, essencialmente, medidas globais de sinais que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade, conforme descrito anteriormente (HOEHN; YAHR, 1967). Foi utilizada na pesquisa atual para verificação do estágio inicial da gravidade da doença e caracterização da amostra, não sendo considerada para verificar os efeitos do programa de intervenção proposto (ANEXO 1).

3.5.2 MINI-EXAME DE ESTADO MENTAL – MINI-MENTAL

O Mini-Exame de Estado Mental (Mini-Mental) é um instrumento de avaliação de funções cognitivas composto por questões que avaliam orientação temporal e espacial, registro de palavras, atenção e cálculo, lembrança de palavras, linguagem e capacidade construtiva visual. O escore pode variar de zero até 30 pontos (BIUNDO *et al.*, 2016; BRUCKI *et al.*, 2003). Em sujeitos típicos, são esperados escores superiores a 25; abaixo disso, há indício de perda da capacidade cognitiva, que pode ser leve (21-24 pontos), moderada (10-20) ou grave (escores inferiores ou iguais a 9) (BRUCKI *et al.*, 2003). Optou-se pela utilização da escala Mini-Mental também pelo fato de haver estratificação pelo nível de escolaridade dos indivíduos para a população brasileira (BRUCKI *et al.*, 2003).

No presente estudo, foi utilizado apenas na avaliação inicial, a fim de perceber se os indivíduos participantes seriam capazes de compreender ordens e comandos simples e necessários para a realização dos testes e exercícios (ANEXO 2).

3.5.3 UNIFIED PARKINSON'S DISEASE RATING SCALE (UPDRS)

Unified Parkinson's Disease Rating Scale - Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS). É largamente utilizada e aceita para analisar a progressão da doença e o comprometimento atual do indivíduo com DP.

Avalia os sinais e sintomas da DP, atividades auto-relatadas e itens de avaliação clínica (GALLAGHER *et al.*, 2012). É dividida em 4 seções (I - Atividade mental, comportamento e humor; II - AVDs; III - Exame das funções motoras; IV - Complicações do tratamento) e avalia 42 itens. Sua pontuação varia de 0 a 4, sendo o maior escore relativo ao maior comprometimento da doença.

No presente estudo foi utilizado apenas os domínios II e III, que corresponde às AVDs e Motor, respectivamente (ANEXO 3). É atualmente recomendado para avaliação na DP pelo Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson (KEUS *et al.*, 2014).

3.5.4 PARKINSON DISEASE QUESTIONNAIRE (PDQ-39)

O Questionário de Qualidade de Vida na Doença de Parkinson (PDQ-39) possui indicações como o instrumento mais apropriado para a avaliação da QV de indivíduos com DP (JENKINSON *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2013a).

O PDQ-39 é composto por 39 questões distribuídas em oito domínios: mobilidade (dez itens); AVDs (seis itens); bem-estar emocional (seis itens); estigma (quatro itens); comprometimento cognitivo (quatro itens); suporte social (três itens); comunicação (três itens); e desconforto corporal (três itens). Cada item pode ser respondido segundo cinco respostas predeterminadas, com pontuações que variam de zero a quatro pontos, sendo elas: nunca (0); raramente (1); algumas vezes (2); frequentemente (3); e sempre (4). A pontuação total é de zero a cem pontos, em que o menor escore reflete maior QV (JENKINSON *et al.*, 2003) (ANEXO 4). O escore total para cada indivíduo é calculado de acordo com a fórmula: $100 \times (\text{soma dos escores do paciente nas 39 questões} / 4 \times 39)$. O escore de cada dimensão é obtido da mesma forma que o escore total. Destaca-se a dimensão "Suporte social", em

que pode haver modificação na equação devido a uma questão que envolve o suporte recebido do companheiro(a)/esposo(a), pois caso a pessoa não possua diminui-se este item e a dimensão acaba sendo multiplicada por 2, e não por 3, no caso de possuir companheiro(a)/esposo(a) (JENKINSON *et al.*, 2006).

É atualmente recomendado para avaliação na DP pelo Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson (KEUS *et al.*, 2014).

3.5.5 TIMED UP AND GO TEST

O *Timed Up and Go* (TUG) mede, em segundos, o tempo necessário para um indivíduo levantar de uma cadeira de braços padrão (altura de aproximadamente 46cm), caminhar uma distância de 3m em velocidade usual, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se novamente (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). A realização do teste em tempo superior a 16 segundos está relacionada com risco de quedas (KEUS *et al.*, 2014).

O teste também foi realizado com dupla tarefa Motora e dupla tarefa Cognitiva (FATORI *et al.*, 2015), no qual, além do teste descrito anteriormente, é realizado carregando um copo plástico com água (dupla tarefa Motora) e falando nome de frutas (dupla tarefa Cognitiva) (MARINHO *et al.*, 2014; REZENDE *et al.*, 2010). É atualmente recomendado para avaliação na DP pelo Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson (KEUS *et al.*, 2014).

3.5.6 FIVE TIMES SIT TO STAND TEST (FTSST)

O *Five Times Sit to Stand Test* representa o Teste de Sentar e Levantar de uma cadeira 5 vezes. A tarefa de levantar de uma cadeira é citado como uma das limitações de atividades na DP (DUNCAN; LEDDY; EARHART, 2011; VOLPE *et al.*, 2014). O teste é realizado solicitando que o participante mantenha-se sentado, com braços cruzados a frente do corpo, sobre o peito, e ao sinal deve se colocar em pé, postura ereta, com total extensão de joelhos e quadril, assim retornando a posição sentado. Repete-se cinco vezes ininterruptamente. O tempo decorrido nesta

atividade é cronometrado. O material necessário é cadeira de quatro apoios, não móvel, sem apoio para braços e com apoio para as costas. Tempo maior que 16 segundos para a realização do teste indica risco de queda para o indivíduo (KEUS *et al.*, 2014).

É atualmente recomendado para avaliação na DP pelo Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson (KEUS *et al.*, 2014).

3.5.7 BERG BALANCE SCALE (BBS)

Foi utilizada, para a avaliação do equilíbrio estático e dinâmico, a *Berg Balance Scale* (BBS) - Escala de Equilíbrio de Berg (QUTUBUDDIN *et al.*, 2005). O equilíbrio corporal pode também estar comprometido na DP (FLORES; ROSSI; SCHMIDT, 2011). Devido a alteração de interpretação dos estímulos somatossensoriais, ainda podendo ter alterações labirínticas e/ou visuais associadas, e redução de reações posturais (FERNANDES *et al.*, 2015b). A ausência de alguns mecanismos para o equilíbrio corporal de maneira adequada fundamentais em atividades diárias, assim como a recuperação do equilíbrio na desestabilização, leva, com frequência, a quedas em pessoas com DP (BARBIERI *et al.*, 2014).

A BBS tem uma pontuação máxima de 56 que pode ser alcançada, possuindo cada item uma escala ordinal de 5 alternativas que variam de 0 a 4 pontos. O teste é simples, fácil de administrar e seguro para a avaliação de pacientes idosos. Ele somente requer um cronômetro e uma régua como equipamentos e a sua execução leva-se em torno de 15 minutos (QUTUBUDDIN *et al.*, 2005; WANG *et al.*, 2015b) (ANEXO 5). Resultado igual ou menor que 47 pontos indica risco de queda na DP (KEUS *et al.*, 2014).

Avalia o controle postural, incluindo o estável e o antecipatório e que requerem diferentes forças, equilíbrio dinâmico e flexibilidade (QUTUBUDDIN *et al.*, 2005). É atualmente recomendada para avaliação na DP pelo Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson (KEUS *et al.*, 2014).

3.5.8 DYNAMIC GAIT INDEX (DGI)

Dynamic Gait Index (DGI) é utilizado para analisar a marcha e postura dinâmica (CASTRO; PERRACINI; GANANÇA, 2006).

O DGI é constituído de oito tarefas que envolvem a marcha em diferentes contextos sensoriais, que incluem superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas (CASTRO; PERRACINI; GANANÇA, 2006) (ANEXO 6). A pontuação varia de 0 a 3 em cada item, sendo a maior pontuação o melhor escore possível (CASTRO; PERRACINI; GANANÇA, 2006). Caso a pontuação seja igual ou inferior a 19 pontos, é indicativo de risco de queda (KEUS *et al.*, 2014).

É atualmente recomendado para avaliação na DP pelo Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson (KEUS *et al.*, 2014).

3.5 AVALIAÇÃO AQUÁTICA - AQUATIC FUNCTIONAL ASSESSMENT SCALE (AFAS)

Para avaliação das Habilidades Motoras Aquáticas, os participantes do GE foram avaliados pela *Aquatic Functional Assessment Scale* (AFAS) (ISRAEL; PARDO, 2014), instruídos por um avaliador fisioterapeuta. Todos os itens de habilidades motoras foram filmados, e a partir das imagens pontuados por três avaliadores independentes. A AFAS é composta por 4 fases: Ambientação, Domínio do Meio Líquido, Exercícios Terapêuticos Especializados e Condicionamento Orgânico Global (ISRAEL; PARDO, 2014).

A fase de Ambientação é composta por 8 habilidades motoras, Domínio do Meio Líquido por 8, enquanto os Exercícios Terapêuticos Especializados são constituídos por 7 habilidades motoras, e o Condicionamento Orgânico Global por 8. Para quantificar a qualidade da aprendizagem para habilidades motoras funcionais aquáticas na avaliação AFAS, a partir da filmagem, utilizou-se a escala de graduação que pontua de 1 a 5, sendo o maior resultado o melhor rendimento motor.

A pontuação se dá pela seguinte escala, para cada habilidade observada (ISRAEL; PARDO, 2014):

- 5 - (100%) – Totalmente alcançada, com domínio maior/completo.
- 4 - (75%) – Faz sem ajuda, com domínio menor/ parcial;
- 3 – (50) - Com ajuda parcial (1 ou 2 pontos de apoio);
- 2 – (25%) - Com ajuda total (mais de dois pontos de apoio);
- 1 – (0%) - Não faz;

Após avaliar todas as habilidades motoras, estas são somadas, em todas as fases, bem como o valor total. Assim, obtém-se a média de cada fase e a média total (ISRAEL; PARDO, 2014).

A avaliação aquática foi realizada somente com os indivíduos com GE, pré-intervenções (AV1) e pós-intervenções (AV2).

3.6 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AQUÁTICOS DE DUPLA TAREFA

Após as avaliações, os indivíduos foram alocados em GE e GC. A intervenção ocorreu ao longo de 20 encontros, durante 10 semanas, com frequência semanal de duas intervenções, sendo cada intervenção com duração de uma hora (20 minutos para aferição de sinais vitais iniciais e finais e 40 minutos de imersão e exercícios). As atividades aconteceram em grupos de 7 a 8 participantes, compostos por 2 grupos em horários sequenciais, nos mesmos dias da semana (terça-feira e sexta-feira) com mesma duração temporal e de conteúdo de exercícios.

Foram propostos exercícios físicos aquáticos envolvendo dupla tarefa. A intervenção foi previamente delineada, de modo a seguir uma sequência crescente de complexidade, visando a progressão gradual de dificuldade, que ocorreu a partir da conquista do indivíduo em realizar a atividade de menor dificuldade, passando assim para a atividade mais complexa. A descrição do programa de exercícios encontra-se no Apêndice 4.

A complexidade dos exercícios de dupla tarefa progrediu de acordo com dois itens. Primeiro, pela tarefa motora primária, iniciando com movimentos básicos, passando por rotações na vertical e horizontal, até exercícios terapêuticos

especializados como treino de equilíbrio e marcha em diversas posturas (ISRAEL; PARDO, 2014). Em seguida, de acordo com a tarefa secundária, ou dupla tarefa, que passava de atividade motora mais simples, como manipular ou carregar objetos, até atividades cognitivas mais complexas, como evocação de memória e cálculos (PICHIERRI *et al.*, 2011).

Como estratégia de intervenção, dicas de aprendizagem foram utilizadas. Coube, inicialmente, descrever verbalmente o exercício, demonstrando e comentando os pontos críticos e de atenção. As correções para aprimorar o movimento foram feitas de forma geral e não direcionada a um participante em específico. Direcionar a atenção à tarefa e dar dicas de aprendizagem favorecem a aquisição motora em pacientes neurológicos (BERTOLDI; LADEWIG; ISRAEL, 2007).

3.7 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

As seguintes variáveis foram avaliadas: Resultado da avaliação pela UPDRS – AVDs, resultado da avaliação pela UPDRS – Aspectos Motores, resultado da avaliação pelo PDQ-39, resultado da avaliação pelo teste TUG, resultado da avaliação pelo teste TUG com dupla tarefa Motora, resultado da avaliação pelo teste TUG com dupla tarefa Cognitiva, resultado da avaliação pelo teste FTSST e resultado da avaliação pela BBS, resultado da avaliação pelo DGI. As avaliações ocorreram antes (AV1), após as 10 semanas de intervenção (AV2) e 3 meses após a AV2 (AV3), para verificar os efeitos do programa de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa no grupo de indivíduos com DP.

Os dados resultantes deste delineamento foram avaliados quanto ao padrão de distribuição dos resíduos por meio do teste de *Shapiro-Wilk*. Uma vez que os dados se encontravam total ou parcialmente em acordo com tais pressupostos, comparou-se as características iniciais dos participantes pelo testes *t* de *Student*. Para comparações entre os grupos nas 3 avaliações foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas. A correção de *Greenhouse-Geisser* foi utilizada quando a esfericidade das variáveis não foi assumida. O *post hoc* de *Bonferroni* foi aplicado caso o valor crítico de *F* fosse significativo, para as comparações múltiplas.

Para análise das variáveis aquáticas (AFAS) foi utilizado o test *t* de *Student* para amostras pareadas. Comparou-se dois momentos, a AV1 e a AV2, apenas do GE, submetido ao programa de exercícios aquáticos.

. Para todas as análises, utilizou-se o programa estatístico *STATISTICA 7*, adotando-se o valor de $p < 0,05$ para diferenças significativas.

3.8 COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO INTRACLASSE

As medidas de avaliações foram submetidas ao Coeficiente de Correlação Intraclass (ICC - *Intraclass Correlation Coefficient*).

Para as variáveis terrestres (UPDRS, PDQ-39, TUG (normal e com dupla tarefa), FTSST, BBS e DGI), os avaliadores (fisioterapeutas) realizaram um estudo piloto e foi realizado o ICC inter-examinadores.

Para a avaliação aquática, a AFAS foi aplicada em 3 participantes voluntários com DP. Todos os itens de habilidades motoras da AFAS foram filmados, e a partir das imagens pontuados por 3 fisioterapeutas avaliadores independentes. Esta pontuação foi submetida a ICC, tanto em teste-reteste (intra-examinador) quanto inter-examinadores. Os três fisioterapeutas independentes assistiram a três vídeos idênticos de avaliação aquática e pontuaram cada habilidade. Este procedimento de pontuar por meio de vídeo foi realizado mais duas vezes, na frequência de uma vez por mês, sendo que ao final, cada avaliador pontuou os mesmos vídeos três vezes. Estes resultados foram analisados para ICC intra e inter-examinadores

4 RESULTADOS

O processo de seleção e exclusão da amostra está descrito na Figura 2. Foram avaliados um total de 36 indivíduos com DP na APPP, no entanto, 28 atenderam inicialmente os critérios de inclusão, enquanto 8 foram excluídos por apresentarem um ou mais critérios de exclusão. Após divisão dos grupos, 14 indivíduos compuseram inicialmente o GE e houve 1 exclusão (indivíduo teve AVE durante a pesquisa), enquanto o GC, composto inicialmente por 14 indivíduos, houve 3 exclusões (1 por mudança de cidade e 3 por alterações na dose da *l-dopa*). Ao final foram analisados 24 indivíduos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra do presente estudo foi constituída de 24 indivíduos, sendo 13 do GE e 11 do GC. Os valores referentes a média de idade, tempo de diagnóstico, classificação pela escala de *Hoehn & Yahr*, escore pelo Mini-Mental, sexo, e outras terapias (TABELA 1).

TABELA 1. CARACTERÍSTICAS INICIAIS DA AMOSTRA

CATEGORIAS	GE MÉDIA±DP	GC MÉDIA±DP	p ^a
Idade (anos)	63±13	64±13	0,793
Tempo de diagnóstico (meses)	77±45	69±42	0,103
<i>Hoehn & Yahr</i>	3±1	3±1	0,872
Mini-Mental	27±1	27±1	0,967
Sexo	5 homens 8 mulheres	6 homens 5 mulheres	0,093
Faz outras atividades (fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional, academia, etc)?	9 fazem 4 não fazem	5 fazem 6 não fazem	0,067

^a Test *T* de *Student*

Legenda: DP = Desvio Padrão;

FONTE: O autor

Os indivíduos foram avaliados por meio das escalas e testes descritos anteriormente. A Tabela 2 apresenta estes valores em média e desvio padrão, bem como o valor de “p” para a verificação de possíveis diferenças entre os grupos.

TABELA 2. RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES INICIAIS DOS GRUPOS

	GE Média±DP	GC Média±DP	p
UPDRS – Área II - AVD	13,76±4,49	16±2,16	0,701
UPDRS – Área III - Motor	15,53±6,59	10,45±6,23	0,038*
PDQ-39	21,49±4,61	22,19±15,38	0,367
TUG	15,69±5,55	14,33±5,51	0,269
TUG com dupla tarefa motora	18,10±8,66	15,94±4,62	0,098
TUG com dupla tarefa cognitiva	19,21±9,10	19,37±6,40	0,591
FTSST	20,21±3,27	17,58±3,28	0,052
BBS	44,23±4,25	45,36±4,40	0,905
DGI	16,85±2,66	18,82±3,50	0,045*

^a Test *T* de *Student*

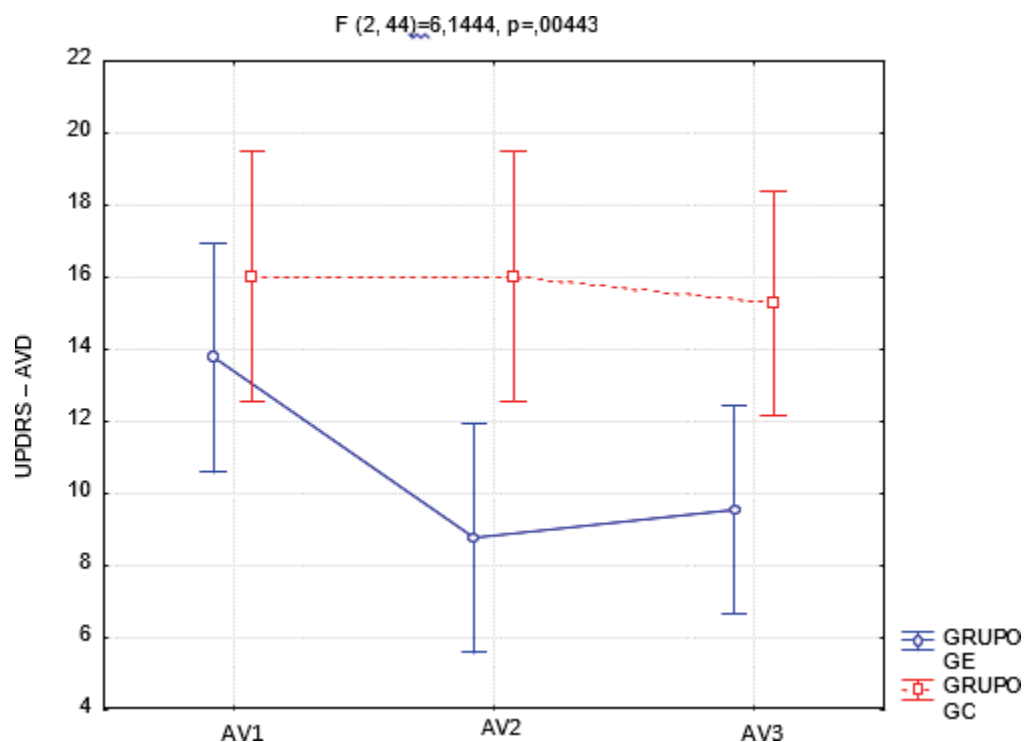
Legenda: DP = Desvio Padrão; * = diferença estatística

FONTE: O Autor.

4.2 UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE – UPDRS, SEÇÃO II – AVD

Em relação aos Aspectos das AVDs, o GE comparando a AV2 com a AV1, houve diferença significativa ($p= 0,019$), e esta melhora manteve-se na AV3 ($p= 0,014$). No GC, não houve diferença significativa em nenhum dos momentos. Assim, percebemos também que houve efeito tempo x grupo ($p= 0,02$) (FIGURA 3).

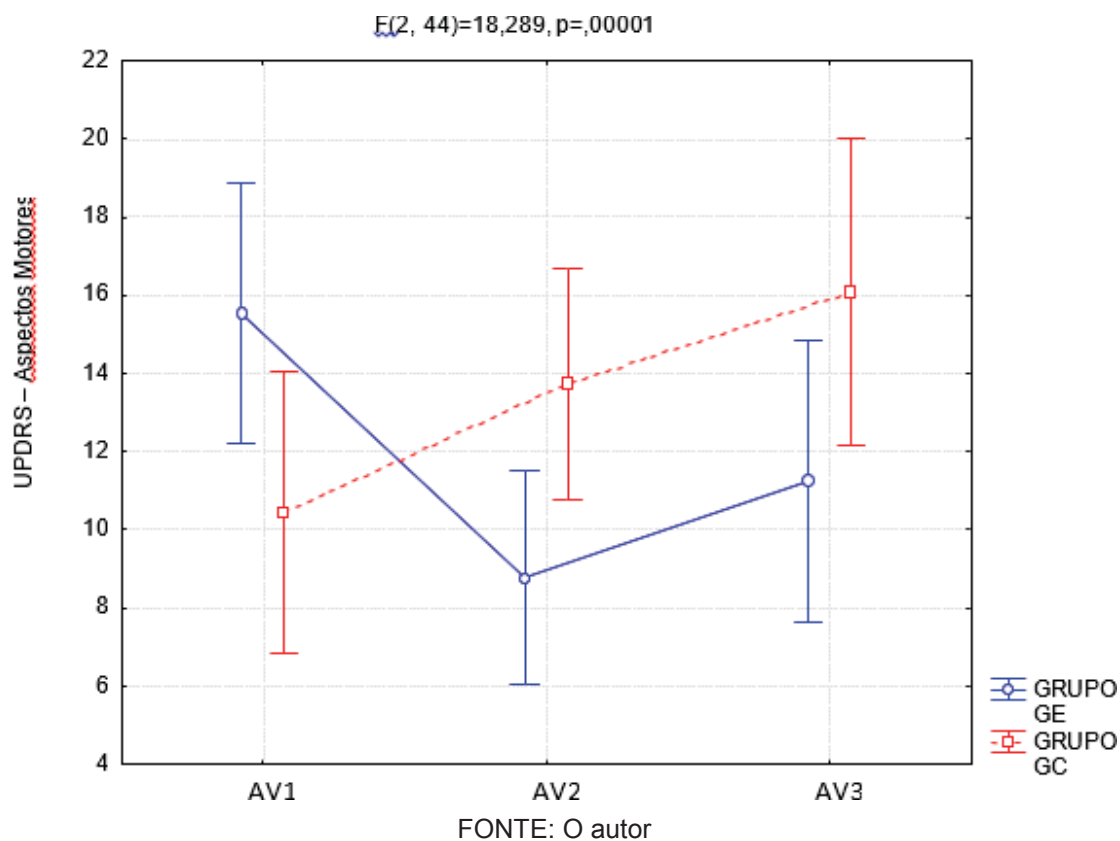
FIGURA 3 – MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA (IC) (95%) DE AVD ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC e GE.



4.3 UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE – UPDRS, SEÇÃO III – ASPECTOS MOTORES

Quanto aos Aspectos Motores, o GE comparando a AV2 com a AV1, houve diferença significativa ($p = 0,001$), e esta melhora se manteve na AV3 ($p = 0,036$). No GC, não houve diferença significativa da AV2 para a AV1, nem da AV3 para a AV2, porém, houve diferença significativa da AV3 para a AV1 ($p = 0,039$), o que evidencia uma piora no desempenho. Assim, percebemos também que houve efeito tempo x grupo ($p = 0,0002$) (FIGURA 4).

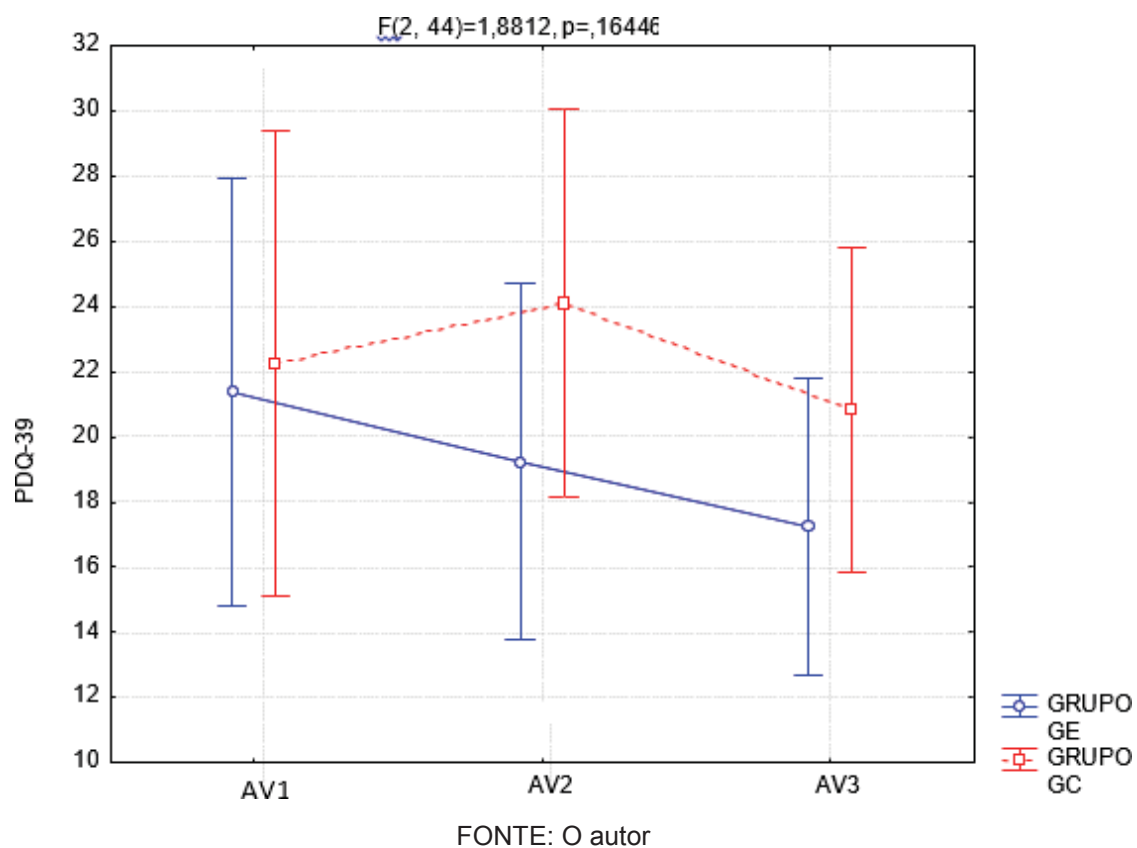
FIGURA 4 – MÉDIA E IC DOS ASPECTOS MOTORES ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.



4.4 PARKINSON'S DISEASE QUESTIONNAIRE – PDQ-39

Em relação ao resultado pela escala PDQ-39, foi possível verificar que não houve diferença estatística significativa na interação dos grupos e períodos de avaliação ($p=0.164$). Verificou-se que entre os grupos, realizando-se a comparação em cada um dos tempos, também não houve diferenças estatísticas significativas ($p>0.05$) (FIGURA 5).

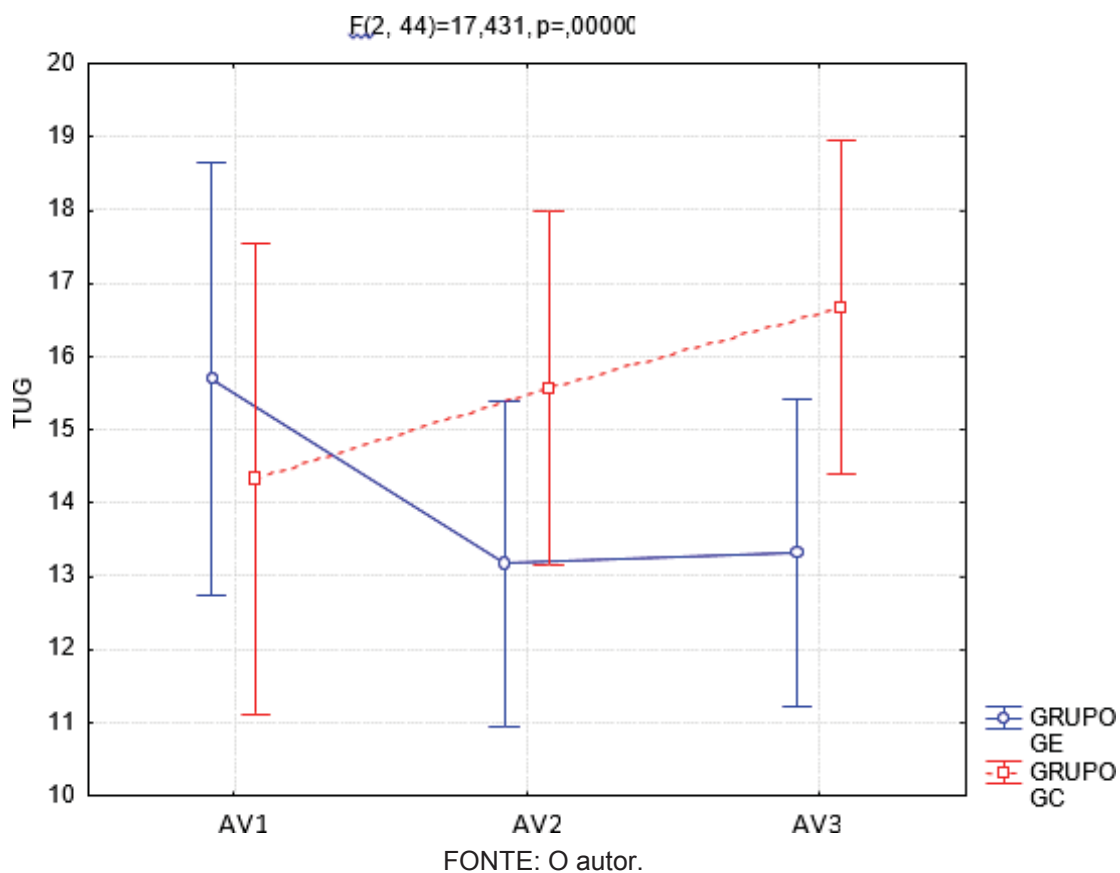
FIGURA 5 – MÉDIA E IC DO PDQ-39 ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.



4.5 TIMED UP AND GO TEST - TUG

Em relação à avaliação pelo teste TUG, foi verificado que em ambos os grupos, realizando-se a comparação em cada um dos tempos, não houve diferenças estatísticas significativas. Porém, foi possível observar efeito tempo x grupo na AV3 ($p=0,001$) (FIGURA 6).

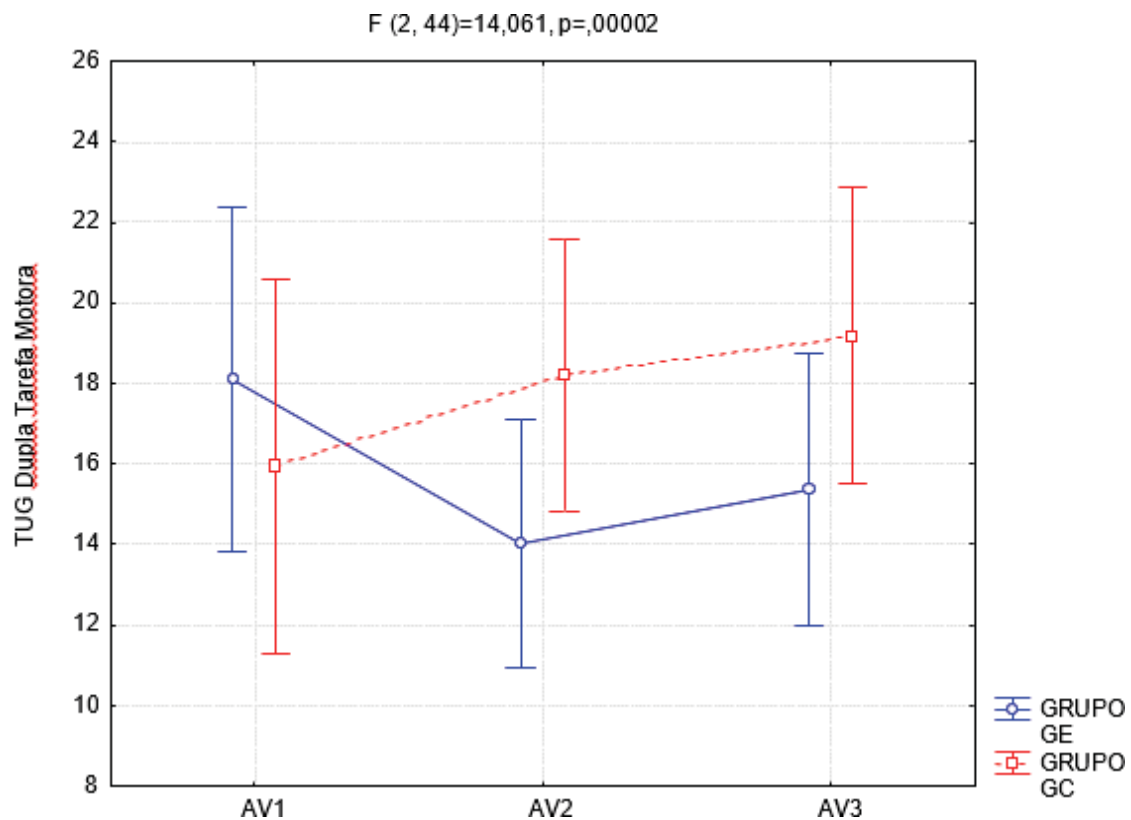
FIGURA 6 – MÉDIA E IC DO TUG ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.



4.6 TIMED UP AND GO TEST – TUG COM DUPLA TAREFA MOTORA

Em relação ao teste TUG com dupla tarefa Motora, foi verificado que nenhum grupo apresentou diferença significativa em relação aos períodos anteriores. No entanto, na AV2 e na AV3 foi verificado diferença entre os grupos ($p= 0,003$; $p= 0,029$, respectivamente), estando o GE significativamente melhor que o GC (FIGURA 7).

FIGURA 7 – MÉDIA E IC DO TUG COM DUPLA TAREFA MOTORA ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.

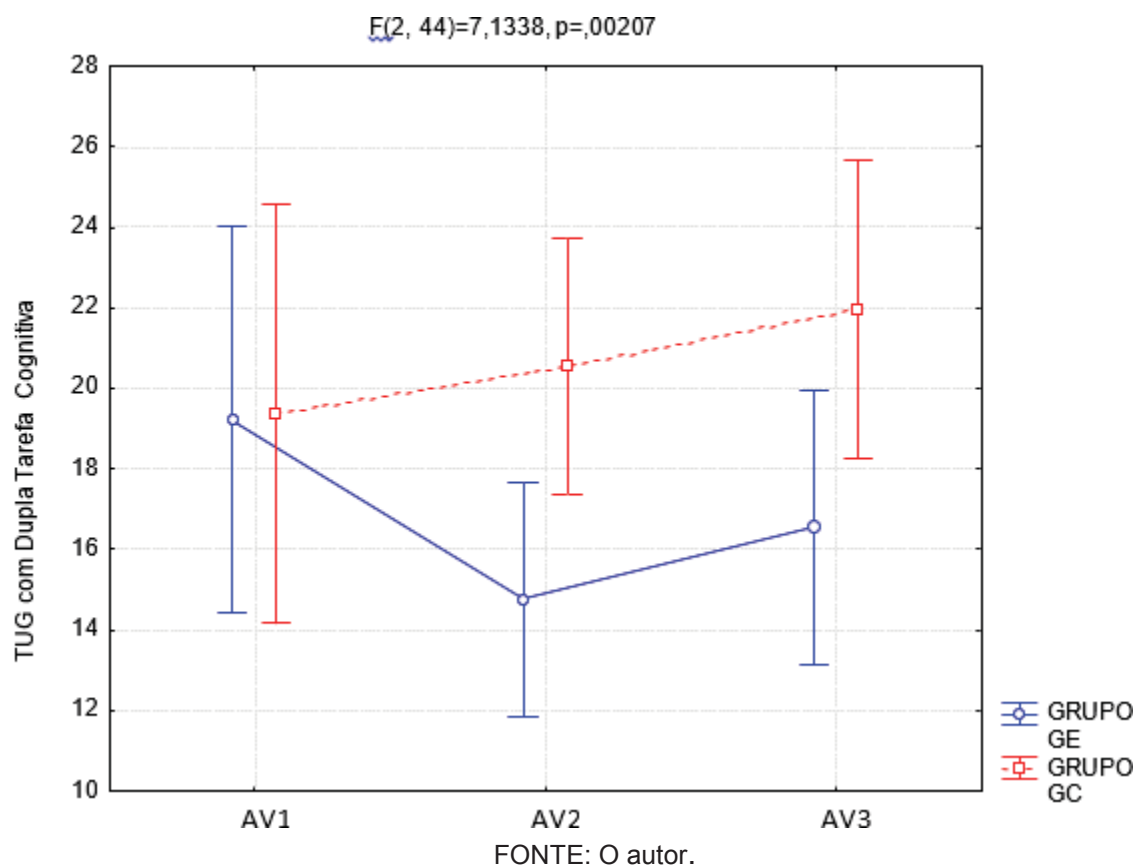


FONTE: O autor.

4.7 TIMED UP AND GO TEST – TUG COM DUPLA TAREFA COGNITIVA

Em relação à avaliação pelo teste TUG com dupla tarefa Cognitiva, foi observado que não houve diferença estatística significativa entre os períodos de avaliação. Porém, na AV2 e na AV3 houve diferença significativa entre os grupos ($p=0,003$; $p=0,001$, respectivamente), o que reflete em melhor realização do teste pelo GE comparado ao GC (FIGURA 8).

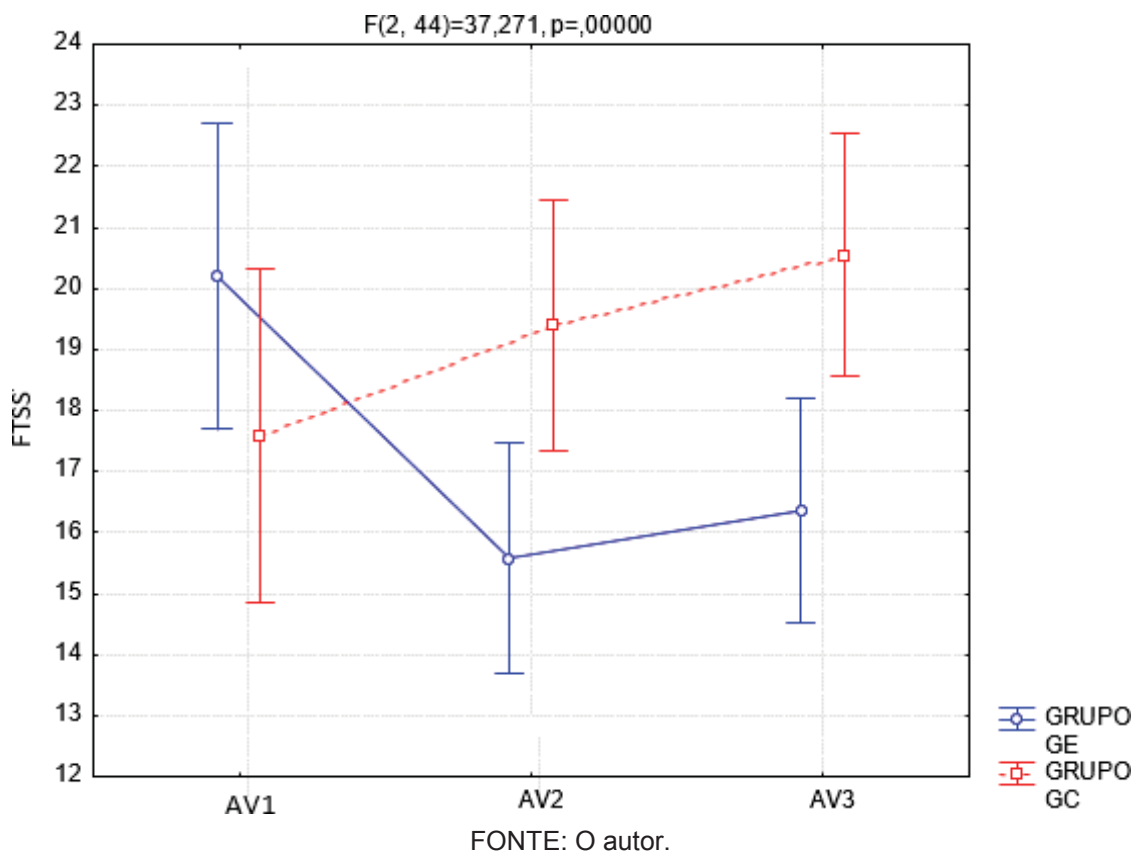
FIGURA 8 – MÉDIA E IC DO TUG COM DUPLA TAREFA COGNITIVA ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.



4.8 FIVE TIMES SIT TO STAND TEST – FTSST

Em relação à avaliação pelo FTSST, no GE foi observado que houve diferença significativa na AV2 para a AV1 ($p= 0,0001$) mantendo o acréscimo na AV3 ($p= 0,0001$), o que evidencia uma melhor realização do teste, ou seja, em menor tempo. Já o GC apresentou diferença da AV3 para AV1 ($p= 0,038$), resultando em maior tempo para realização do teste. Verificou-se que entre os grupos, comparados em cada um dos tempos, houve diferença significativa na AV2 ($p= 0,003$) e na AV3 ($p= 0,008$) (FIGURA 9).

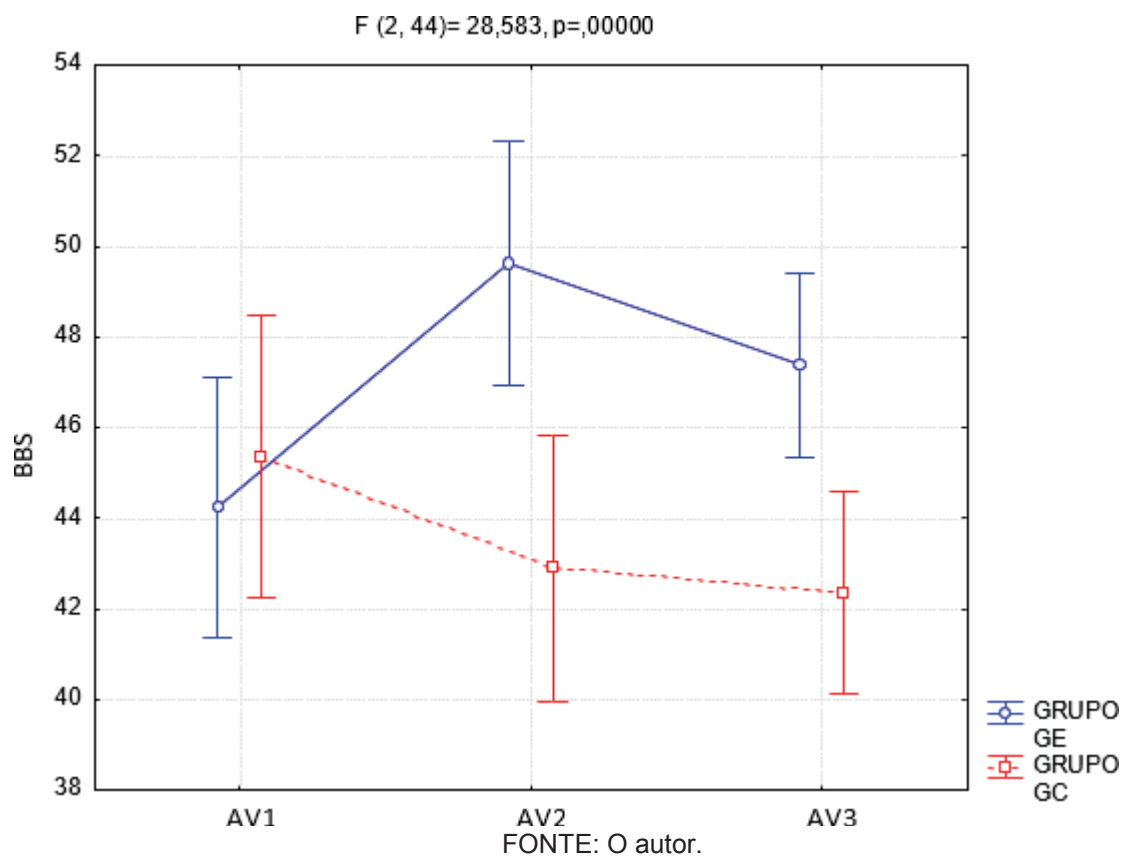
FIGURA 9 – MÉDIA E IC DO FTSST ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.



4.9 BERG BALANCE SCALE – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

Em relação à avaliação pela BBS, foi observado no GE que houve diferença estatística significativa na AV2 ($p= 0,002$) e na AV3 ($p= 0,018$) quando comparados com a AV1. Já o GC não apresentou diferenças significativas ao longo do estudo. Quanto aos períodos de avaliação, verificou-se que na AV2 houve diferença significativa entre os grupos ($p= 0,0000$), ocorrendo o mesmo na AV3 ($p= 0,0001$) (FIGURA 10).

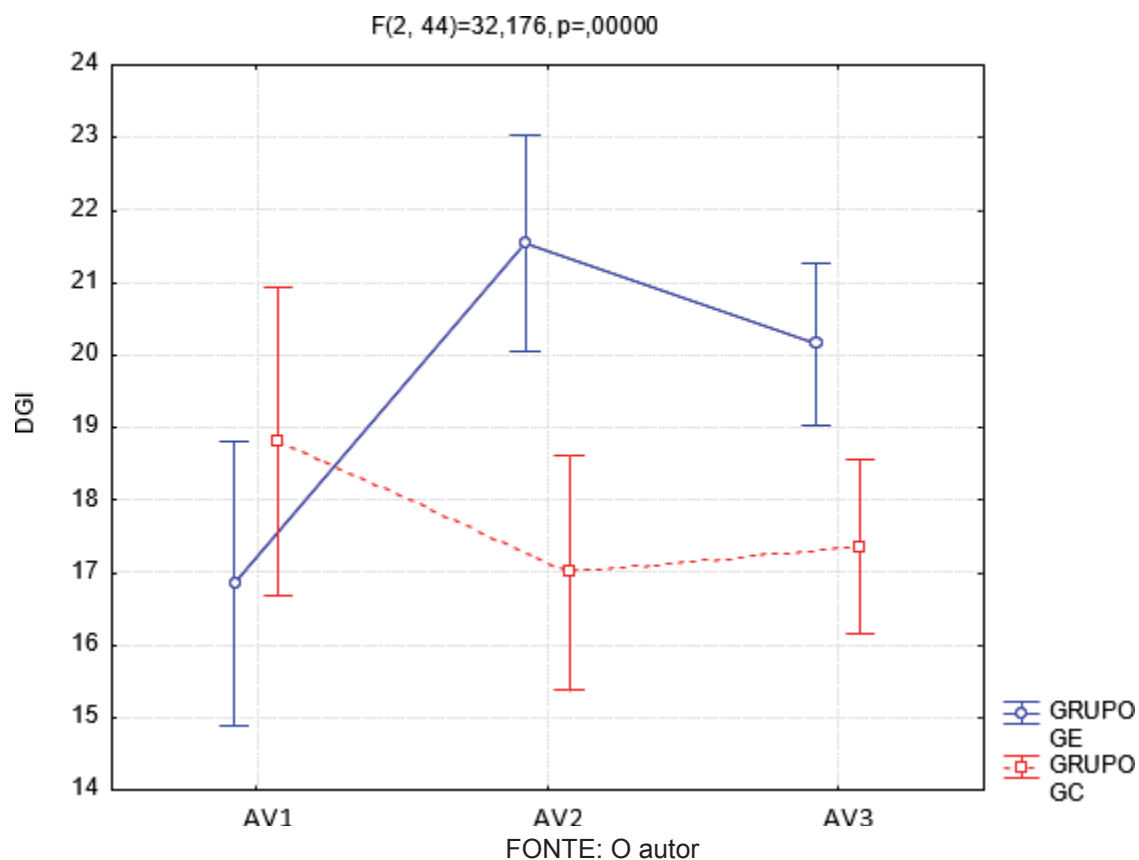
FIGURA 10 – MÉDIA E IC DA BBS ENTRE A AV1, AV2 E AV3, DO GC E GE.



4.10 DYNAMIC GAIT INDEX – DGI

Em relação à avaliação pelo DGI, foi observado que no GE houve diferença estatística significativa na AV2 ($p = 0,0000$) e na AV3 ($p = 0,003$) quando comparados com a AV1. No GC não houve diferenças significativas. Quanto aos períodos de avaliação, houve diferenças significativas na AV2 ($0,002$) e na AV3 ($p = 0,019$) (FIGURA 11).

FIGURA 11 – MÉDIA E IC DO DGI ENTRE A AV1, AV2 E AV3 DO GC E GE.



4.11 AQUATIC FUNCTIONAL ASSESSMENT SCALE (AFAS) – Escala de Avaliação Funcional Aquática

Analisando os resultados da AFAS, estes apresentam apenas dois momentos de avaliação, a AV1 e a AV2, sendo avaliados apenas os indivíduos do GE.

Percebemos que não houve diferença significativa na AFAS da AV2 para a AV1. No entanto, se olharmos separadamente os itens da escala, vemos que o item Exercícios Terapêuticos Especializados apresentaram acréscimo significativo ($p = 0,0001$) na AV1, comparado com a AV2 (TABELA 3).

TABELA 3 – DADOS DESCRITIVOS DA AFAS PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO

Variável	Pré Intervenção		Pós Intervenção	
	n	Média±DP	Média±DP	p ^a
Ambientação	13	28,07±6,73	27,84±6,75	0,461
Domínio Meio Líquido	13	23,69±8,29	23,30±8,08	0,374
Exercícios Terapêuticos Especializados	13	21,38±5,12	23,38±5,04	0,0001*
Condicionamento Orgânico Global	13	20,84±5,46	20,38±6,55	0,351
Total	13	94±24,49	94,92±25,37	0,381

^a Test *T* de *Student*

Legenda: DP = Desvio Padrão; * = diferença estatística

FONTE: O autor

4.12 COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO INTRACLASSE

No ICC das avaliações terrestres, a média do grupo de avaliadores foi de 0,959, considerado com excelente confiabilidade inter examinadores. Já no ICC da avaliação aquática, os avaliadores apresentaram boa reprodutibilidade dos critérios da avaliação intra e inter examinador, apresentando valores de 0,887 e 0,754, respectivamente.

5 DISCUSSÃO

Os dados serão discutidos na mesma ordem em que foram apresentados na seção anterior, os resultados. Estaremos, a partir de então, a refletir os resultados encontrados a partir da rejeição da Hipótese H0, que afirma que o exercício físico aquático de dupla tarefa não promove alterações em variáveis motoras e terrestres de indivíduos com DP, bem como da Hipótese H1, que afirma que o mesmo programa de exercícios não mantém os níveis das variáveis terrestres e aquáticas após destreino.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

No presente estudo, 24 participantes finalizaram a pesquisa, sendo que houve uma perda amostral de mais de 20% (4 indivíduos). Estudos semelhantes vêm sendo realizados em indivíduos com DP e apresentam tamanhos amostrais semelhantes (CARROLL *et al.*, 2017; VOLPE *et al.*, 2017), e também com perdas amostrais ao longo do estudo (CARROLL *et al.*, 2017; FERNANDES *et al.*, 2015a); nestes estudos com perdas amostrais, como o nosso, têm como semelhança o GC passivo, sem nenhum tipo de intervenção durante a pesquisa. Isto pode indicar que a reduzida adesão pode se dar por evolução da doença ou desmotivação da pessoa com DP. Os estudos que comparam dois ou mais tipos de intervenção não apresentaram perdas amostrais após a randomização dos grupos (AYÁN *et al.*, 2014; VOLPE *et al.*, 2014), o que pode ser justificado pela provável motivação dos indivíduos alocados em grupos com atividades.

Em relação a média de idade e o tempo de diagnóstico da doença, pesquisa com exercício físico aquático e DP têm indicado uma média semelhante ou um pouco superior quando comparado ao nosso (STROUWEN *et al.*, 2015; VOLPE *et al.*, 2014). Quanto a escala de HY, o presente estudo teve a maioria dos participantes no estágio 3, enquanto nos estudos de Volpe *et al.* (2014; 2017) indicaram a maioria dos indivíduos no estágio 2. Em ambos grupos houve similaridade quanto a participação por sexo, o que vai ao encontro a outra pesquisa

relativa a prática de exercício físico em indivíduos com DP (JEFFERIS *et al.*, 2014), em que homens e mulheres acabam aderindo aos programas de exercícios de forma similar.

Tanto GE como GC apresentaram a mesma média no Mini Exame de Estado Mental. Considera-se indivíduos com tal pontuação aptos a compreender comandos verbais e viver em sociedade normalmente (BIUNDO *et al.*, 2016). Resultados semelhantes ocorreram em outras pesquisas em que pessoas com DP participaram de programas de intervenção voltados pra prática de exercícios físicos ou também para orientações aos pacientes (PARÍS *et al.*, 2011; PETRELLI *et al.*, 2015) e cuidadores/familiares (A'CAMPO *et al.*, 2012).

5.2 UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE – UPDRS, SEÇÃO II – AVD

A escala UPDRS, na sua seção II, envolve itens relacionados às Atividades da Vida Diária (AVDs) dos indivíduos com DP. Observa-se a linguagem falada, alimentação, troca de roupas, higiene pessoal, tremor, independência para realizar as atividades funcionais, entre outros. Lembramos que quanto maior a pontuação, pior o desempenho do indivíduo em suas AVDs.

Ao final do programa de intervenção proposto, houve diminuição significativa da média do GE, enquanto o GC não teve modificações. Assim, podemos observar uma influência direta do programa de intervenções na diminuição da média do GE, o que repercute numa melhor realização das AVDs pelos participantes deste grupo.

Sabemos que a DP se caracteriza topograficamente como subcortical (substância negra no mesencéfalo), manifestando-se especialmente no sistema motor de forma progressiva, que altera a vida do indivíduo e das pessoas próximas a este. Por isso, para a adequada funcionalidade nas AVDs, faz-se necessário a harmonia entre fatores intrínsecos como a integralidade das funções mentais e físicas dos sujeitos, e fatores extrínsecos como as restrições ambientais, por exemplo adequada acessibilidade como pisos, inclinações, entre outros (FELIPPE *et al.*, 2014).

Volpe *et al.* (2014) encontraram resultados semelhantes com um programa de exercícios físicos aquáticos de 2 meses, 5 vezes por semana, em que os indivíduos diminuíram significativamente suas médias da seção II do UPDRS (VOLPE *et al.*, 2014). Já outro estudo combinou um treino de alta intensidade no ambiente terrestre com exercícios físicos aquáticos e verificou que houve melhora significativa ao término do programa de intervenções (PALAMARA *et al.*, 2017). Enquanto isso, Pompeu *et al.* (2013) propuseram um programa de Fisioterapia Aquática de 3 meses, 3 vezes por semana para um grupo de indivíduos com DP. Na seção II da UPDRS obtiveram uma melhora significativa da média (POMPEU *et al.*, 2013). Então, as AVDs quando restritas no ambiente terrestre podem ser devidamente estimuladas no ambiente aquático, pois este possui características específicas, como as propriedades físicas e térmicas, que facilitam a realização de movimentos e atividades, favorecendo ganhos físico-funcionais tanto no meio aquático como uma possível transferência de habilidades motoras aquáticas para habilidades motoras no solo (CHOI, 2016).

Estudos realizados em solo, com outros recursos terapêuticos podem também permitir a extrapolação de possibilidades de efeitos dos exercícios aquáticos. Como por exemplo, o uso da realidade virtual na reabilitação de indivíduos com DP tem apresentados benefícios. Estudo recente (ÖZGÖNENEL *et al.*, 2016) utilizou dois jogos do aparelho Xbox® para treino de equilíbrio e coordenação motora de indivíduos com DP e verificou que houve diminuição significativa na pontuação do UPDRS seção II. Tais dados corroboram com a literatura descrita até aqui e também com os resultados da nossa pesquisa. Enquanto isso, Frazzitta *et al.* (2015) compararam um grupo submetido ao treino na plataforma estabilométrica durante quatro semanas, enquanto outro foi submetido ao mesmo período no aparelho “crossover”. Ao final, ambos diminuíram significativamente suas médias, refletindo em maior facilidade para realização das AVDs para os seus pacientes (FRAZZITTA *et al.*, 2015).

Destacamos que, independente do programa de exercício proposto, vem sendo comprovado que pessoas com DP obtém avanços na execução de suas AVDs.

5.3 UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE – UPDRS, SEÇÃO III – ASPECTOS MOTORES

Os aspectos motores da DP, descritos na seção III da escala UPDRS envolve itens como locomoção, postura, troca de posições, destreza digital, movimentos das mãos e dos pés, etc. Assim como na seção II, quanto maior a pontuação pior o desempenho do indivíduo nos aspectos motores.

No presente estudo o GE diminuiu significativamente a média na seção III da UPDRS, o que indica uma melhor execução dos aspectos motores, enquanto o GC não teve alterações. Resultados semelhantes foram observados por Palamara *et al.* (2017), em que compararam um grupo que realizou treino no ambiente terrestre de alta intensidade mais exercício físico aquático, durante 4 semanas, com grupo apenas de alta intensidade, no mesmo período. O grupo com o componente aquático apresentou diminuição significativa na seção III da UPDRS. Resultado semelhante ocorreu no grupo de exercício terrestre isolado (PALAMARA *et al.*, 2017). Já outro estudo, o grupo de treinamento aquático apresentou diferenças significativas em relação a ele mesmo após 6 semanas de intervenções, duas vezes por semana, assim como apresentou efeito tempo x grupo em relação ao GC (CARROLL *et al.*, 2017). Volpe *et al.*, (2014) verificaram o efeito de dois meses de intervenção aquática, 5 vezes por semana, comparado ao mesmo volume de treino no ambiente terrestre e encontraram diferenças significativas em ambos grupos (VOLPE *et al.*, 2014).

Seguindo a linha de raciocínio que exercícios físicos promovem incrementos nos aspectos motores de indivíduos com DP, Ayán e Cancela (2012) compararam dois grupos de exercícios aquáticos (um de baixa intensidade e outro de resistência muscular) e verificaram que apenas o segundo grupo elevou significativamente a média na seção III (aspectos motores) após o término do programa (AYÁN; CANCELA, 2012). Tais resultados levantam a possibilidade de que exercícios físicos aquáticos mais desafiadores, seja este desafio a nível muscular, de equilíbrio ou de marcha, favorecem adaptações neuromusculoesqueléticas que repercutem nos aspectos motores de indivíduos com DP (AYÁN; CANCELA, 2012).

Quanto a influência do treino cognitivo nos aspectos motores de indivíduos com DP, Fernandes *et al.* (2015b) compararam um grupo que treinou atividades de dupla tarefa com grupo de atividades de tarefa simples/única, e verificou que o grupo dupla tarefa diminuiu a média na seção II da UPDRS, porém a diferença encontrada não foi significativa (FERNANDES *et al.*, 2015b). Outra pesquisa utilizou o treino de marcha associado a dupla tarefa cognitiva, e não obteve diferença significativa (GINIS *et al.*, 2016). Tais condutas, como associar atividade física a uma demanda cognitiva, estão sendo constantemente citadas na literatura para indivíduos com déficits de equilíbrio, marcha e dependência funcional (STROUWEN *et al.*, 2015). A pesquisa atual mostra um efeito benéfico do exercício com demanda cognitiva quando associado com o ambiente aquático nos aspectos motores de indivíduos com DP, especialmente porque a complexidade do exercício aumenta, fazendo com que a integração entre os sistemas de equilíbrio e coordenação seja maior, o que pode favorecer a neuroplasticidade destes indivíduos (CONRADSSON *et al.*, 2015).

5.4 PARKINSON'S DISEASE QUESTIONNAIRE – PDQ-39

A escala PDQ-39 avalia a QV de indivíduos com DP. Dentre os subitens encontram-se a Mobilidade, AVDs, Bem-Estar Emocional, Estigma, Suporte Social, Cognição, Comunicação e Desconforto Corporal. Destacamos que quanto maior a pontuação, pior a QV do indivíduo.

Em nosso estudo, a QV não apresentou diferenças significativas após o programa de treinamento, porém, é possível perceber uma diminuição maior nas médias do GE, o que reflete numa maior QV relatada pelos indivíduos com DP.

Estudo semelhante utilizou a escala PDQ-39 para verificar os efeitos de 6 semanas de intervenções, duas vezes por semana, em um grupo de exercícios físicos aquáticos e não encontraram diferença significativa (CARROLL *et al.*, 2017). Volpe *et al.* (2014) verificaram o efeito de dois meses de intervenção aquática, 5 vezes por semana, comparado ao mesmo volume de treino no ambiente terrestre. Na avaliação inicial o grupo aquático apresentou efeito tempo x tratamento em relação do grupo terrestre, o que destaca o ambiente aquático para melhora da QV de indivíduos com DP (VOLPE *et al.*, 2014).

Ao partirmos do princípio que exercícios físicos podem influenciar na QV de indivíduos com DP, encontramos o estudo de Ayán e Cancela (2012), que compararam dois grupos de exercícios aquáticos (um de baixa intensidade e outro de resistência muscular) e verificaram que ambos elevaram significativamente a QV após o término do programa. Com isso percebe-se que, para a melhoria da QV, independente da intensidade ou carga do exercício, o ambiente aquático foi um estímulo positivo para estes indivíduos com DP (AYÁN; CANCELA, 2012).

As atividades aquáticas, especialmente em grupo, favorecem a socialização, integração e compartilhamento de situações, expectativas e dificuldades, o que pode ajudar na compreensão, aceitação e superação do diagnóstico de uma doença neurodegenerativa (ZOTZ *et al.*, 2013). Destacamos que, o segundo grupo desta pesquisa supracitada, corrobora com os nossos achados em que a melhora de outras variáveis (aspectos motores, AVD's, mobilidade, etc) podem estar associadas a manutenção ou aumento da QV destes indivíduos.

Apesar de conhecermos os efeitos de exercícios físicos aquáticos na QV de indivíduos com DP, ainda são poucas as informações referentes aos exercícios de dupla tarefa nesta variável. Estudo que utilizou o treino de marcha associado com uma tarefa cognitiva está descrito na literatura (GINIS *et al.*, 2016). A escala utilizada foi a SF-36 com as versões *Physical Health* e a *Mental Health*. No entanto, apesar do treino com demanda cognitiva apresentar benefícios em outras variáveis, a QV acabou não apresentando melhoras significativas após o treino. Assim, por ser um item que requer compreensão subjetiva sobre as situações do mundo ao seu redor, sobre a sua percepção corporal e de saúde, a QV ainda é um item controverso na área da saúde, e também na DP (TAGUCHI *et al.*, 2016).

5.5 TIMED UP AND GO TEST - TUG

O TUG verifica a mobilidade funcional dos indivíduos, especialmente atividades como levantar de uma cadeira, caminhar, contornar obstáculo e sentar

em uma cadeira, ou seja, situações implícitas no dia-a-dia. Quanto maior o tempo para realização do teste, menor será a mobilidade do indivíduo.

No presente estudo, o GE iniciou com média 15,69 segundos, ou seja, muito próximo ao considerado ter relação com risco de quedas, que é 16 segundos (KEUS *et al.*, 2014). Porém, ao final do programa de intervenção aquático diminuiu, não significativamente, sua média para 13,16 segundos. Em contrapartida, o GC iniciou sua média com 14,32 segundos, aumentou para 15,57 segundos. Foi percebido efeito tempo x grupo, tendo em vista que o GE diminuiu, ao final da pesquisa, próximo de dois segundos a média, enquanto o GC aumentou mais de um segundo, o que significa estar com pontuação relacionada a risco de quedas (KEUS *et al.*, 2014).

Resultados semelhantes foram encontrados por Volpe *et al.* (2014), no qual o grupo de exercício físico aquático realizou dois meses de intervenção e foi percebido que diminuiu a média de realização do TUG de 13,1 segundos para 11 segundos, sendo essa diferença significativa (VOLPE *et al.*, 2014). Outro estudo associou exercício de alta intensidade em solo mais exercícios aquáticos e comparou com grupo somente de alta intensidade em solo. Os autores verificaram que o grupo que associou os exercícios terrestres com a terapia aquática apresentou diminuição do tempo na realização do TUG, mesmo após o *follow-up* (destreino), porém, foi similar ao grupo que realizou somente o protocolo terrestre (PALAMARA *et al.*, 2017).

Por outro lado, Volpe *et al.*, (2016) compararam um grupo de exercício físico aquático com um grupo de exercícios em solo e não foram encontradas diferenças significativas após o término do estudo (VOLPE *et al.*, 2016). Concordando este último estudo citado, outra pesquisa comparou um programa de exercícios aquáticos com um programa de exercícios em solo, e não houve diferença significativa entre tempos, tampouco entre os grupos (VIVAS; ARIAS; CUDEIRO, 2011). Na Avaliação 3 (AV3), encontramos diferença entre o GE e o GC, possivelmente pela rotina de exercício realizados e pela associação da demanda cognitiva da dupla tarefa, foco especial do nosso programa de exercícios.

Os estudos com treino de dupla tarefa, como de Fernandes *et al.* (2015b), investigaram exercícios de tarefa simples/única, no qual o grupo dupla tarefa diminuiu dois segundos a mais que o primeiro na realização do TUG, no entanto,

essa diferença não foi significativa (FERNANDES *et al.*, 2015b). Outro estudo, com um programa de exercícios focado no equilíbrio e com atividades de dupla tarefa, encontrou, após 8 semanas de intervenção, que o grupo treinado diminuiu significativamente suas médias na realização do TUG, isto é, os indivíduos foram capazes de realizar com maior velocidade e facilidade o teste (WONG-YU; MAK, 2015a). E, por fim, único estudo, até então, que realizou o treino de dupla tarefa no ambiente aquático, mesmo em indivíduos pós AVE, encontraram diferenças significativas após seis semanas de treinamento (KIM; LEE; KIM, 2016).

Desta forma, os resultados nos levam a pensar na possibilidade de que a tarefa cognitiva concomitante ao exercício (WONG-YU; MAK, 2015b) associado ao ambiente aquático permitiu aos participantes acréscimos na sua mobilidade funcional (KIM; LEE; KIM, 2016). Isto porque a repetição de movimentos multidirecionais, giros, mudanças de peso e posturas, restritores internos e externos ao movimento fizeram com o que os indivíduos direcionassem sua atenção e adquirissem habilidades específicas para a realização das atividades.

5.6 *TIMED UP AND GO TEST* – TUG COM DUPLA TAREFA MOTORA E COM DUPLA TAREFA COGNITIVA

O TUG com dupla tarefa, seja motora ou cognitiva, envolve também a realização de atividades comuns no dia-a-dia (levantar de uma cadeira, caminhar, contornar obstáculo, sentar em uma cadeira), porém, com uma demanda cognitiva associada.

A realização do TUG com dupla tarefa é usualmente utilizado na literatura atual (MARINHO *et al.*, 2014). Também é possível encontrar a realização de outros testes associados com dupla tarefa, como a velocidade da marcha e equilíbrio em plataformas de força (GINIS *et al.*, 2016). Seja qual for o teste, a associação deste com a demanda cognitiva é feita para entender como o indivíduo se comporta com um componente estressor e divisor de atenção, como será o processamento destas informações e, por fim, a realização da atividade motora desejada.

Em nossa pesquisa utilizamos o TUG com dupla tarefa motora (carregando um copo com água) e com dupla tarefa cognitiva (falando nome de frutas). Em

relação a dupla tarefa motora, vimos que o GE iniciou com média de 18,10 segundos, diminuiu para 14,02 segundos. Já o GC iniciou com média 15,95 segundos e aumentou para 18,20 segundos. Destacamos que houve diferença dos grupos na AV2 e na AV3, no qual o GE apresentou menores médias.

Quanto ao teste com dupla tarefa cognitiva, o GE iniciou com média 19,21 segundos e diminuiu significativamente para 14,77. O GG iniciou com média 19,37 segundos e depois 20,55 segundos. Observamos diferenças entre os grupos na AV2 e AV3, assim como no teste com dupla tarefa motora.

Estudo realizado com treino de marcha e tarefa cognitiva associada encontraram aumento significativo da velocidade da marcha em indivíduos com DP, mesmo após o período de destreino (GINIS *et al.*, 2016). Outro estudo utilizou um programa de exercícios voltado para o treino de equilíbrio com demandas cognitivas em indivíduos com DP, comparando com grupo controle, e verificou que o grupo treinado diminuiu o tempo de realização do teste TUG com dupla tarefa cognitiva (neste caso foi realizado com cálculo mental: iniciando com número 100 e subtraindo 3 sequencialmente) (WONG-YU; MAK, 2015a).

5.7 FIVE TIMES SIT TO STAND TEST - FTSST

O FTSST verifica a mobilidade funcional, força e potência de membros inferiores dos participantes, por meio da realização de cinco repetições de levantar e sentar em uma cadeira. Da mesma forma que o TUG, quanto maior o tempo para realização do teste, menor será a mobilidade do indivíduo.

Em nossa pesquisa, após o programa de intervenções o GE diminuiu, não significativamente, o tempo de execução do FTSST, enquanto o GC elevou a média, não significativamente. Destacamos que a realização do teste acima de 16 segundos tem relação com quedas em indivíduos com DP (KEUS *et al.*, 2014), ou seja, o GE saiu de um tempo associado a quedas e terminou abaixo deste indicador (mesmo sem diferença significativa), o que pode indicar que as funções musculares foram preservadas no decorrer do tempo da intervenção, podendo indicar uma leve melhora destas funções. O GC inicialmente apresentou uma pontuação associada a

quedas, porém ao final da pesquisa aumentou este tempo, indicando possivelmente a necessidade do exercício físico para evitar a piora do quadro motor na DP.

Ayán e Cancela (2012) compararam dois grupos de exercícios aquáticos, um de baixa intensidade e outro de resistência muscular. Encontraram que o grupo que foi submetido a maior intensidade e dificuldade de exercícios promoveu melhorias em relação a ele mesmo no começo do estudo e em relação ao grupo submetido a menor intensidade (efeito tempo x tratamento). Corroboramos com os autores no sentido de que as propriedades físicas e térmicas da água aquecida, aliadas a biomecânica do movimento na água influenciam no resultado físico-funcional na DP, isto é, fortalecendo especialmente musculatura de membros inferiores, o que repercute numa maior facilidade de realizar movimentos funcionais, como o sentar e levantar (AYÁN; CANCELA, 2012).

Extrapolando os achados para outros tipos de exercícios, encontramos que 12 semanas de intervenção com a dança tango foi capaz de diminuir significativamente o tempo de realização do teste de sentar e levantar cinco vezes (MCNEELY *et al.*, 2015), isso porque a dança promove sequências de movimentos que demandam alternância de passos, descarga de peso ântero-posterior e látero-lateral, o que favorece o fortalecimento da musculatura de membros inferiores e pode resultar na melhor execução do movimento de sentar e levantar de uma cadeira.

Em relação aos efeitos da dupla tarefa na mobilidade funcional, estudo verificou o efeito de um programa de treino de marcha com tarefa cognitiva associada e encontrou uma melhora significativa após a intervenção (GINIS *et al.*, 2016). Único estudo descrito na literatura a investigar o efeito de exercício físico aquático de dupla tarefa, Kim, Lee e Kim (2016) em um grupo de indivíduos pós AVE encontraram diferenças significativas após 6 semanas de intervenções, diminuindo de 18,7 segundos para 15,2 segundos a média do grupo (KIM; LEE; KIM, 2016). Tal resultado se assemelha aos descritos na literatura e ao encontrado em nossa pesquisa, tendo em vista que o ambiente aquático proporciona diferentes informações sensoriais, levanta-se a possibilidade de que isto faz com que os sistemas corporais precisem se adaptar às alterações e então direciona maior atenção do que se a tarefa estivesse sendo realizada em solo (SCHAEFER *et al.*, 2015).

5.8 BERG BALANCE SCALE – ESCALA DE EQUILÍBRIO DE BERG

A BBS, utilizada para verificar o equilíbrio corporal, estático e dinâmico, é composta 14 questões que envolvem a manutenção da postura em pé, transferências, posição tandem, apoio unipodal, etc. Quanto maior a pontuação, melhor será o equilíbrio do indivíduo avaliado.

No nosso estudo, os indivíduos do GE apresentaram uma média inicial na BBS de 44,23 pontos, aumentaram significativamente após a intervenção para 49,61 pontos. Já o GC iniciou com média de 45,36 pontos, na segunda avaliação apresentou diminuição significativa com média de 42,90 na BBS. Ocorreu efeito tempo x grupo nesta variável pelo aumento das médias do GE e diminuição das médias do GC. Destacamos que resultado abaixo de 47 pontos indica risco de quedas em indivíduos com DP (KEUS *et al.*, 2014).

Volpe *et al.* (2014) compararam um grupo de indivíduos com DP submetidos a exercícios aquáticos com um grupo de exercícios em solo. Ambos promoveram melhoras no equilíbrio, verificado pela BBS, no entanto, o grupo aquático foi significativamente superior ao grupo de solo (VOLPE *et al.*, 2014). Tais resultados foram semelhantes nas variáveis da plataforma de força e pela escala Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC), também utilizadas para verificar o equilíbrio. Desta forma, concordamos com os autores no sentido de que o exercício físico aquático é uma alternativa para treinamento de estabilidade em indivíduos com DP, tendo em vista as respostas proprioceptivas serem possíveis a tempo de ativar reações posturais frente as situações de instabilidade na água. Também, a atuação de propriedades físicas como pressão hidrostática, empuxo, viscosidade, turbulência, tensão superficial e as propriedades térmicas da água além dos ajustes da visão e dos demais receptores sensoriais, proporcionam ao indivíduo com DP um treinamento mais seguro, o que reduz o medo de quedas e estimulando situações de maior instabilidade, ou seja, desafiando o seu centro de equilíbrio (TORRES-RONDA; DEL ALCÁZAR, 2014; VOLPE *et al.*, 2014).

Outro estudo também comparou os efeitos de um programa de exercícios aquáticos com exercícios em solo no equilíbrio, por meio da BBS, de indivíduos com

DP. Somente o grupo aquático apresentou diferenças significativas após o período de intervenção, sendo, inclusive, significativamente superior ao grupo de exercícios em solo (VIVAS; ARIAS; CUDEIRO, 2011). Tais resultados são suportados por Volpe *et al.* (2016). Estes desfechos podem ser explicados pela ação das propriedades físicas e térmicas da água aquecida, que favorecem a aprendizagem motora pela repetição de movimentos e pelo maior tempo de realização e compensação em cada movimento. Destacamos também o efeito térmico da água aquecida, aproximadamente a 33°C, que pode ter um efeito potencial na rigidez, sinal cardinal na DP, o que favorece a realização de movimentos que fora da água não teriam esta característica (VIVAS; ARIAS; CUDEIRO, 2011).

Quanto ao treino de dupla tarefa em indivíduos com DP, estudo realizou treino de marcha com demanda cognitiva associada e encontrou diferença significativa pela escala MiniBESTest (GINIS *et al.*, 2016). Da mesma forma, outro estudo propôs treino de equilíbrio com tarefas cognitivas associadas e houve diferença significativa pós treinamento (WONG-YU; MAK 2015). Conradsson *et al.* (2015) propuseram um programa de intervenções em equilíbrio com atividades de dupla tarefa para indivíduos com DP e, pelo MiniBESTest, foi possível verificar que o GE elevou significativamente suas médias em relação ao GC (CONRADSSON *et al.*, 2015). Não com as mesmas escalas e testes, porém com instrumento mais sofisticado, Fernandes *et al.* (2015b) utilizaram plataforma de força para verificar a instabilidade postural de indivíduos com DP após o treino de dupla tarefa, e encontraram que o grupo teve incremento na estabilidade postural.

Um dos principais desfechos encontrados na nossa pesquisa, o equilíbrio dinâmico pode ser desafiado e treinado tanto no ambiente aquático como em atividades de dupla tarefa, como citamos anteriormente. Estudo verificou os efeitos de exercícios de dupla tarefa no ambiente aquático, especificamente em indivíduos pós AVC (KIM; LEE; KIM, 2016), no qual encontrou melhoras significativas após 6 semanas de intervenção. Estes resultados endossam a ideia de que a realização de exercícios com demandas cognitivas no ambiente aquático podem ter efeitos benéficos na aprendizagem motora e no equilíbrio corporal de indivíduos com déficits identificados previamente.

5.9 DYNAMIC GAIT INDEX – DGI

Utilizada para acompanhamento e verificação da marcha em diversas populações, o DGI envolve itens como a marcha, marcha com rotações cervicais, giro sobre o próprio eixo, desvio de obstáculos, etc. Assim como a BBS, quanto maior a pontuação, melhor será o desempenho do indivíduo na marcha.

Em nosso estudo, o GE iniciou com média de 16,84 pontos e após o programa de intervenção elevou significativamente para 21,53. Considera-se pontuação abaixo de 19 como risco para quedas em indivíduos com DP. Logo, o GE saiu de uma linha de risco para uma pontuação acima da mesma. Por outro lado, o GC iniciou com uma média de 18,81 pontos e diminuiu, de forma não significativa, para 17 pontos. Podemos observar nesta variável o efeito tempo x grupo.

Pompeu *et al.* (2013) propuseram exercícios aquáticos para indivíduos com DP e, dentre as variáveis de desfecho estava o DGI. Após o programa de exercício, verificaram que não houve diferenças significativas (POMPEU *et al.*, 2013). Da mesma forma, outro estudo utilizou 6 semanas de intervenção para verificar variáveis como comprimento do passo, largura do passo e velocidade do passo, porém não houve diferenças significativas (CARROLL *et al.*, 2017). Neste sentido, concordamos com os autores que citam que biomecanicamente, a marcha no ambiente aquático pode ser facilitada para indivíduos com DP, tendo em vista a redução no peso corporal real como resultado da força de empuxo (CARROLL *et al.*, 2017). Em contrapartida, em exercícios aquáticos são reportadas melhoras na marcha (VOLPE *et al.*, 2017) que, devido às peculiaridades do meio aquático, promove restrições para o indivíduo, levando a adaptações que geram efeitos sobre a aprendizagem motora, isso porque o restritor ambiental obriga o indivíduo a aprender uma nova seqüência de movimentos ou se adaptar a demanda da tarefa diferente a qual está acostumado (IUCKSCH *et al.*, 2013; POMPEU *et al.*, 2013). A melhoria da marcha no ambiente aquático também deve-se ao fato é um ambiente seguro, o que reduz o medo de queda (ISRAEL; PARDO, 2014) e estimula a participação e adesão dos indivíduos (TORRES-RONDA; DEL ALCÁZAR, 2014).

A literatura também aponta diversos benefícios para a prática da dupla tarefa em pessoas com distúrbios de movimento, incluindo duas revisões sistemáticas com meta-análise (WANG *et al.*, 2015a, 2015b) que indicam melhora nas variáveis citadas no presente estudo. Enquanto isso, Ginis *et al.* (2016) propuseram treino de marcha com demanda cognitiva em indivíduos com DP e obtiveram melhora significativa em variáveis como velocidade da marcha, comprimento do passo, entre outros. Atividades repetitivas multidirecionais, com alternância de direções e sentidos, aliada a tarefas cognitivas, podem favorecer ganhos em demais funções como força, mobilidade, equilíbrio, resultando num melhor desempenho funcional da marcha (WONG-YU; MAK, 2015a).

Único estudo na literatura atual que verificou efeitos do exercício físico aquático de dupla tarefa, mesmo que em população diferente (pós AVE) percebeu diferença significativa na mobilidade, equilíbrio e marcha dos indivíduos (KIM; LEE; KIM, 2016). Tais resultados levantam a possibilidade de que ocorra a associação de benefícios terapêuticos da água e o treino da dupla tarefa de forma concomitante favorecem a aprendizagem motora e a neuroplasticidade dos indivíduos com DP participantes do estudo.

O estudo presente vem a fortalecer a ideia de que o exercício físico com demanda cognitiva pode fortalecer e melhorar os circuitos motores por meio de mecanismos que incluem o aumento da força sináptica, resultante da neurotransmissão de dopamina e glutamato levantada nos núcleos da base, acompanhada de aumento da formação da espícula dendrítica (PETZINGER *et al.*, 2013). O exercício leva à melhoria da saúde cerebral generalizada, incluindo aumento da expressão de fatores neurotróficos, aumento do fluxo sanguíneo e aumento da neurogênese, especialmente no hipocampo. Tais mudanças, associadas aos benefícios periféricos no sistema neuromusculoesquelético (HEYWOOD *et al.*, 2017), podem levar a circuitos neuronais aprimorados entre os núcleos da base e suas conexões corticais e talâmicas, o que, em última análise, resulta em aprimoramento do comportamento motor, não motor e cognitivo em indivíduos com DP (PETZINGER *et al.*, 2013).

5.10 *AQUATIC FUNCTIONAL ASSESSMENT SCALE (AFAS)* – Escala de Avaliação Funcional Aquática

A AFAS verifica as habilidades motoras aquáticas por meio de cinco fases, que são: Ambientação, Domínio do Meio Líquido, Relaxamento (nesta fase não se observa nenhum comportamento motor), Exercícios Terapêuticos Especializados e Condicionamento Orgânico Global. Quanto maior a pontuação, melhor será o nível de habilidades motoras aquáticas do indivíduo.

Com base na avaliação aquática proposta, podemos verificar a influência das propriedades físicas da água no desempenho dos sujeitos durante a avaliação aquática. Observando os resultados da fase de Ambientação, não houve melhora significativa no presente estudo. De acordo com Yamaguchi (2016) e Candeloro e Caromano (2007), a adaptação ao ambiente aquático auxilia no desenvolvimento de confiança e segurança durante a realização de exercícios na água, reduzindo o medo desencadeado por um contato inicial com o ambiente aquático.

Em pesquisa realizada por Yamaguchi (2016) foi observado os efeitos da FA nas habilidades motoras aquáticas e terrestres em indivíduos com DP, no qual foi observado diferença significativa pós intervenção. Os participantes do estudo possuíam média 2 pela escala de *Hoehn & Yahr*, sendo classificados com menor comprometimento pela DP, e obtiveram uma pontuação total média maior do que a pontuação obtida nesse estudo. Essa diferença de pontuação total média da AFAS entre o presente estudo e o estudo de Yamaguchi (2016) pode ser justificada pelo maior comprometimento ocasionado pela DP nos indivíduos que participaram da presente pesquisa, que de acordo com a escala de *Hoehn & Yahr* possuíam pontuação média 3.

A fase de Domínio do Meio Líquido e a fase de Exercícios Terapêuticos Especializados obtiveram pontuações muito próximas durante a avaliação. Visto que a primeira busca estimular o controle do corpo sobre a água e a segunda busca trazer aos indivíduos atividades que estimulam sua funcionalidade, torna-se válida a relação entre ambas. Destacamos a fase de Exercícios Terapêuticos Especializados como a única que apresentou diferença significativa após a intervenção. O controle do corpo sobre a água é abordado por meio da inserção de novas posições que utilizam o princípio do empuxo para que o corpo consiga flutuar sobre a água,

estimulando o equilíbrio e a ativação de musculaturas necessárias para a realização do movimento, trazendo novas habilidades motoras aquáticas (ISRAEL; PARDO, 2014; TORRES-RONDA; DEL ALCÁZAR, 2014). O controle do corpo na água deve estar estabelecido para que os Exercícios Terapêuticos Especializados sejam realizados com mais precisão e equilíbrio, visto que são utilizados exercícios que abordam atividades funcionais que demandam maior controle motor, como equilíbrio, mobilidade e marcha (ISRAEL; PARDO, 2014; YAMAGUCHI, 2016).

A fase de Condicionamento Orgânico Global aborda tarefas mais complexas, especialmente relacionadas à condição cardiorrespiratória e elevação da frequência cardíaca, e que utilizam os aprendizados e as habilidades motoras aquáticas adquiridas durante as fases anteriores, tornando os exercícios mais complicados de serem realizados, visto que existe a demanda de uma maior resistência cardiopulmonar e a utilização de uma musculatura mais ampla, com maior força e amplitude de movimento. A rigidez muscular presente como um dos sintomas cardinais nos indivíduos com DP pode prejudicar o desempenho cardiopulmonar, assim como pode diminuir a amplitude de movimento e a força, dificultando a realização de exercícios de maior porte, justificando a menor pontuação nessa fase (ISRAEL; PARDO, 2014; SILVA *et al.*, 2013b).

Devido à escassez de estudos com avaliações aquáticas, relacionamos os resultados encontrados com pesquisa de Israel e Pardo (2014) que verificou, em pacientes com lesão medular, que a pontuação obtida pela avaliação da AFAS nas fases de Ambientação e Condicionamento Orgânico Global foram valores muito próximos, divergindo dos resultados encontrados no presente estudo (ISRAEL; PARDO, 2014).

5.11 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E POSSIBILIDADES FUTURAS

O estudo possui limitações metodológicas. A ausência de grupos de exercícios, sejam eles aquáticos ou terrestres, limitam a percepção dos reais benefícios do programa de intervenção proposto. Foram utilizados apenas testes clínicos, visando o acesso e reprodutibilidade para o maior número de profissionais

possíveis, porém, instrumentos de pesquisa mais refinados poderiam ser associados às avaliações funcionais.

A divisão dos grupos também ocorreu por conveniência dos pesquisadores e por voluntariedade dos participantes, o que pode resultar em viés quanto as características da amostra. Em relação a avaliação aquática, esta foi realizada somente no GE, impossibilitando conhecer as características do GC nesta variável e os seus desfechos. Também não foi feito o *follow-up* da avaliação aquática, pela indisponibilidade da piscina no período da AV3.

É necessário que novas pesquisas sejam conduzidas em situações semelhantes para que os efeitos sejam verificados e melhor conhecidos.

Para estudos futuros é necessário diversificar o programa de exercício físico aquático (tarefas, movimentos, etc), haver diversificação de grupos de exercícios e dos tipos de exercícios. Estimular a participação e adesão dos indivíduos com DP em atividades físicas e fortalecer o elo entre paciente, famílias, profissionais da saúde e sociedade.

6 CONCLUSÃO

O programa de exercícios físicos aquáticos de dupla tarefa foi capaz de modificar as variáveis terrestres e a fase de exercícios terapêuticos especializados no ambiente aquático, rejeitando parcialmente a Hipótese H0. Não foi detectado alteração na QV dos indivíduos com DP, porém ocorreu manutenção dos ganhos após o período de destreino na seção II e III da UPDRS, equilíbrio e marcha, rejeitando parcialmente a Hipótese H1.

Como contribuição do estudo, destacamos o treino cognitivo no ambiente aquático como possibilidade de terapia integrativa e complementar em saúde para indivíduos com DP.

REFERÊNCIAS

- A'CAMPO, L. E. I. et al. Treatment effect modifiers for the patient education programme for Parkinson's disease. **International journal of clinical practice**, v. 66, n. 1, p. 77–83, 2012.
- AYÁN, C. et al. Effects of two different exercise programs on gait parameters in individuals with Parkinson's disease: a pilot study. **Gait & posture**, v. 39, n. 1, p. 648–51, 2014.
- AYÁN, C.; CANCELA, J. Feasibility of 2 different water-based exercise training programs in patients with parkinson's disease: A pilot study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 10, p. 1709–1714, 2012.
- BARBIERI, F. A. et al. Effects of physical exercise on articular range of motion of the lower limb in the Parkinson's disease individuals. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 167–173, 2014.
- BECKER, B. E. Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. **PM and R**, v. 1, n. 9, p. 859–872, 2009.
- BEIGI, M. et al. Levodopa medication improves incidental sequence learning in Parkinson's disease. **Neuropsychologia**, v. 93, n. July, p. 53–60, 2016.
- BERTOLDI, A. L. S.; LADEWIG, I.; ISRAEL, V. L. INFLUÊNCIA DA SELETIVIDADE DE ATENÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA PERCEPÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA MOTORA. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 4, p. 319–324, 2007.
- BHERER, L. Cognitive plasticity in older adults: Effects of cognitive training and physical exercise. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1337, n. 1, p. 1–6, 2015.
- BIASOLI, M. C.; MACHADO, C. M. C. Hidroterapia : aplicabilidades clínicas. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 63, n. 5, p. 225–237, 2006.
- BIRBECK, G. L.; MEYER, A. C.; OGUNNIYI, A. Nervous system disorders across the life course in resource-limited settings. **Nature**, v. 19, n. 527(7578), p. 167–71, 2015.
- BIUNDO, R. et al. MMSE and MoCA in Parkinson's disease and dementia with Lewy bodies: a multicenter 1-year follow-up study. **Journal of Neural Transmission**, v. 123, n. 4, p. 431–438, 2016.
- BJORNESTAD, A. et al. Loss of independence in early Parkinson disease A 5-year population-based incident cohort study. 2016.
- BORGES, R. et al. Validade de conteúdo do Instrumento de Avaliação da Saúde do Idoso. v. 14, n. 73, p. 158–162, 2016.
- BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3 B, p. 777–781, 2003.
- CARROLL, L. M. et al. Aquatic Exercise Therapy for People with Parkinson's disease: a Randomized Controlled Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 98, n. 4, p. 631–638, 2017.

- CASTRO-SÁNCHEZ, A. M. et al. Hydrotherapy for the treatment of pain in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2012, 2012.
- CASTRO, S. M.; PERRACINI, M. R.; GANANÇA, F. F. Dynamic gait index - Brazilian version. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 72, n. 6, p. 817–825, 2006.
- CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 7, p. 1510–1530, 2009.
- CHOI, H.-J. Effects of therapeutic Tai chi on functional fitness and activities of daily living in patients with Parkinson disease. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 12, n. 5, p. 499–503, 2016.
- CHRISTOFOLETTI, G. et al. Efeito de uma intervenção cognitivomotora sobre os sintomas depressivos de pacientes com doença de Parkinson. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 61, n. 2, p. 78–83, 2012.
- CISTERNA, B. et al. Adapted physical exercise enhances activation and differentiation potential of satellite cells in the skeletal muscle of old mice. **Journal of Anatomy**, v. 228, n. 5, p. 771–783, 2016.
- CONRADSSON, D. et al. The Effects of Highly Challenging Balance Training in Elderly With Parkinson's Disease. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 29, n. 9, p. 827–836, 2015.
- DE ARAÚJO, D. F. et al. Small (autonomic) and large fiber neuropathy in Parkinson disease and parkinsonism. **BMC Neurology**, v. 16, n. 1, p. 139, 2016.
- DUNCAN, R. P.; LEDDY, A. L.; EARHART, G. M. Five Times Sit to Stand Test Performance in Parkinson Disease. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 92, n. 9, p. 1431–1436, 2011.
- EARHART, G. M. et al. Comparing interventions and exploring neural mechanisms of exercise in Parkinson disease: a study protocol for a randomized controlled trial. **BMC neurology**, v. 15, p. 9, 2015.
- ELLIS, T. et al. Barriers to exercise in people with Parkinson disease. **Physical therapy**, v. 93, n. 5, p. 628–36, 2013.
- ERVATI, L. R.; BORGES, G. M.; JARDIM, A. DE P. **Mudança demográfica no Brasil no início do século XXI: subsídios para as projeções da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- FAHIMI, A. et al. Physical exercise induces structural alterations in the hippocampal astrocytes: exploring the role of BDNF-TrkB signaling. **Brain Structure and Function**, 2016.
- FATORI, C. DE O. et al. Dupla tarefa e mobilidade funcional de idosos ativos. **Rev. bras. geriatr. gerontol**, v. 18, n. 1, p. 29–37, 2015.
- FELIPPE, L. A. et al. Funções executivas, atividades da vida diária e habilidade motora de idosos com doenças neurodegenerativas. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, v. 63, n. 1, p. 39–47, 2014.
- FERNANDES, Â. et al. Standing balance in individuals with Parkinson's disease during single and dual-task conditions. **Gait and Posture**, v. 42, n. 3, p. 323–328,

2015a.

FERNANDES, Â. et al. Effects of dual-task training on balance and executive functions in Parkinson's disease: A pilot study. **Somatosensory & motor research**, v. 220, n. January, p. 1–6, 2015b.

FLORES, T.; ROSSI, A. G.; SCHMIDT, S. Avaliação do Equilíbrio Corporal na Doença de Parkinson Physical Balance Evaluation in Parkinson Disease. p. 142–150, 2011.

FRAZZITTA, G. et al. Crossover versus stabilometric platform for the treatment of balance dysfunction in Parkinson's disease: A randomized study. **BioMed Research International**, v. 2015, 2015.

FRITZ, N. E. et al. Motor performance differentiates individuals with Lewy body dementia, Parkinson's and Alzheimer's disease. **Gait Posture**, v. 50, p. 1–7, 2016.

GALLAGHER, D. A. et al. Validation of the MDS-UPDRS Part I for nonmotor symptoms in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 27, n. 1, p. 79–83, 2012.

GAO, L.-L. et al. Levodopa Effect on Basal Ganglia Motor Circuit in Parkinson's Disease. **CNS Neuroscience & Therapeutics**, p. 1–11, 2016.

GARCIA-PTACEK, S.; KRAMBERGER, M. G. Parkinson Disease and Dementia. v. 29, n. 5, p. 261–270, 2016.

GERSZT, P. P. et al. Interferência do tratamento medicamentoso imediato e tardio na doença de Parkinson no gerenciamento da disfagia. **Revista CEFAC**, v. 16, n. 2, p. 604–619, 2014.

GINIS, P. et al. Feasibility and effects of home-based smartphone-delivered automated feedback training for gait in people with Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 22, p. 28–34, 2016.

GOETZ, C. G. et al. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. **Movement Disorders**, v. 19, n. 9, p. 1020–1028, 2004.

GOMES, R. et al. Sedentary Behavior in Elderly: A Systematic Review. **Motricidade**, v. 11, n. 3, p. 171–186, 2015.

GONÇALVES, G. B.; LEITE, M. A. A.; PEREIRA, J. S. Influência das distintas modalidades de reabilitação sobre as disfunções motoras decorrentes da Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 47, n. 2, p. 22–30, 2011.

HEINZEL, S. et al. Motor dual-tasking deficits predict falls in Parkinson's disease: a prospective study. **Parkinsonism and Related Disorders**, p. 8–12, 2016.

HEYWOOD, S. et al. Effectiveness of Aquatic Exercise in Improving Lower Limb Strength in Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 98, n. 1, p. 173–186, 2017.

HIRSCH, M. A.; IYER, S. S.; SANJAK, M. Exercise-induced neuroplasticity in human Parkinson's disease: What is the evidence telling us? **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 22, p. S78–S81, 2016.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. **Neurology**, v. 17, n. 5, p. 427–442, 1967.

ISRAEL, V. L.; PARDO, M. B. L. Hydrotherapy: Application of an Aquatic Functional Assessment Scale (AFAS) in Aquatic Motor Skills Learning. **American International Journal of Contemporary Research**, v. 4, n. 2, p. 42–52, 2014.

IUCKSCH, D. D. et al. Gait characteristics of persons with incomplete spinal cord injury in shallow water. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 45, n. 9, p. 860–865, 2013.

JANSSEN, J. A. M. J. L. Impact of Physical Exercise on Endocrine Aging. **Frontiers of hormone research**, v. 47, p. 68–81, 2016.

JEFFERIS, B. J. et al. Adherence to physical activity guidelines in older adults, using objectively measured physical activity in a population-based study. **BMC public health**, v. 14, n. 1, p. 382, 2014.

JENKINSON, C. et al. Cross-cultural evaluation of the Parkinson's Disease Questionnaire: Tests of data quality, score reliability, response rate, and scaling assumptions in the United States, Canada, Japan, Italy, and Spain. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 56, n. 9, p. 843–847, 2003.

JENKINSON, C. et al. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): Evidence for a method of imputing missing data. **Age and Ageing**, v. 35, n. 5, p. 497–502, 2006.

KANEGUSUKU, H. et al. Blunted Maximal and Submaximal Responses to Cardiopulmonary Exercise Tests in Patients With Parkinson Disease. p. 720–725, 2016.

KARGARFARD, M. et al. Effect of aquatic exercise training on fatigue and health-related quality of life in patients with multiple sclerosis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 10, p. 1701–1708, 2012.

KELLY, V. E.; EUSTERBROCK, A. J.; SHUMWAY-COOK, A. A review of dual-task walking deficits in people with Parkinson's disease: Motor and cognitive contributions, mechanisms, and clinical implications. **Parkinson's Disease**, v. 2012, 2012.

KEUS, S. et al. European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease. p. 191, 2014.

KIM, D.-Y. et al. Treadmill exercise ameliorates Alzheimer disease-associated memory loss through the Wnt signaling pathway in the streptozotocin-induced diabetic rats. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 12, n. 4, p. 276–83, 2016.

KIM, K.; LEE, D.-K.; KIM, E.-K. Effect of aquatic dual-task training on balance and gait in stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, n. 7, p. 2044–2047, 2016.

LEE, N.-Y.; LEE, D.-K.; SONG, H.-S. Effect of virtual reality dance exercise on the balance, activities of daily living, and depressive disorder status of Parkinson's disease patients. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 1, p. 145–147, 2015.

MAGALHÃES, F. G.; MARIA, R.; GOULART, M. Doença renal crônica e tratamento em idosos : uma revisão integrativa Chronic kidney disease and its treatment in the elderly: an integrative review. p. 679–692, 2015.

MAKIZAKO, H. et al. Effects of exercise and horticultural intervention on the brain and mental health in older adults with depressive symptoms and memory problems: study protocol for a randomized controlled trial [UMIN000018547]. **Trials**, v. 16, p. 499, 2015.

MARINHO, M. S. et al. Dupla-tarefa na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 191–199, 2014.

MARQUES, A. P.; PECCIN, M. S. Pesquisa em fisioterapia: a prática baseada em evidências e modelos de estudos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 43–48, 2005.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. v. 7, n. 1, p. 2–13, 2001.

MCNEELY, M. E. et al. Differential effects of tango versus dance for PD in Parkinson disease. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 7, n. DEC, p. 1–8, 2015.

MCVEIGH, J. G. et al. The effectiveness of hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: A systematic review. **Rheumatology International**, v. 29, n. 2, p. 119–130, 2008.

MEEREIS, E. C. W. et al. Influência da hidrocinesioterapia no equilíbrio postural de idosos institucionalizados. **Motriz. Revista de Educacao Fisica**, v. 19, n. 2, p. 269–277, 2013.

MEROLA, A. et al. Advanced therapies in Parkinson's disease: Long-term retrospective study. **Parkinsonism and Related Disorders**, 2016.

MOOVENTHAN, A.; NIVETHITHA, L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. **North American Journal of Medical Sciences**, v. 6, n. 5, p. 199–209, 2014.

MORGANTE, F. et al. Impulsive-compulsive behaviors in *parkin* -associated Parkinson disease. **Neurology**, p. 10.1212/WNL.00000000000003177, 2016.

NEMANICH, S. T.; EARHART, G. M. Prism adaptation in Parkinson disease: comparing reaching to walking and freezers to non-freezers. **Experimental Brain Research**, 2015.

OLSON, T. R. **A.D.A.M. atlas de anatomia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

ÖZGÖNENEL, L. et al. Use of game console for rehabilitation of Parkinson's disease. **Balkan Medical Journal**, v. 33, n. 4, p. 396–400, 2016.

PALAMARA, G. et al. Land Plus Aquatic Therapy Versus Land-Based Rehabilitation Alone for the Treatment of Balance Dysfunction in Parkinson Disease: A Randomized Controlled Study With 6-Month Follow-Up. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 98, n. 6, p. 1077–1085, 2017.

PARÍS, A. P. et al. Blind randomized controlled study of the efficacy of cognitive

training in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 26, n. 7, p. 1251–1258, 2011.

PESSOA, M. F.; BRANDÃO, D. C.; BARROS, R. Vibrating Platform Training Improves Respiratory Muscle Strength , Quality of Life , and Inspiratory Capacity in the Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. v. 0, n. 0, p. 1–6, 2016.

PETRELLI, A. et al. Cognitive training in Parkinson's disease reduces cognitive decline in the long term. **European Journal of Neurology**, v. 22, n. 4, p. 640–647, 2015.

PETZINGER, G. M. et al. Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. **The Lancet Neurology**, v. 12, n. 7, p. 716–726, 2013.

PICHIERRI, G. et al. Cognitive and cognitive-motor interventions affecting physical functioning: a systematic review. **BMC geriatrics**, v. 11, n. 1, p. 29, 2011.

PLECASH, A. R.; LEAVITT, B. R. Aquatherapy for Neurodegenerative Disorders. v. 3, p. 5–11, 2014.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, p. 142–148, 1991.

POMPEU, J. E. et al. Effects of aquatic physical therapy on balance and gait of patients with Parkinson's disease. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 31, n. 2, p. 201–204, 2013.

POTULSKA-CHROMIK, A. et al. Dopa-responsive dystonia or early-onset Parkinson disease – Genotype–phenotype correlation. **Neurologia i Neurochirurgia Polska**, p. 10–15, 2016.

QUTUBUDDIN, A. A. et al. Validating the Berg Balance Scale for Patients With Parkinson's Disease: A Key to Rehabilitation Evaluation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 86, p. 789–792, 2005.

RAFFAELLI, C. et al. Exercise intensity of head-out water-based activities (water fitness). **European Journal of Applied Physiology**, v. 109, n. 5, p. 829–838, 2010.

REZENDE, A. et al. Medo do idoso em sofrer quedas recorrentes: a marcha como fator determinante da independência funcional. **Acta Fisiatr**, v. 17, n. 3, p. 117–121, 2010.

RIZZO, G. et al. Accuracy of clinical diagnosis of Parkinson disease. **Neurology**, v. 86, n. 6, p. 566–576, 2016.

RODRÍGUEZ, P. et al. Efecto del ejercicio acuatico sobre la cinematica del patron de marcha en pacientes con enfermedad de parkinson: Un estudio piloto. **Revista de Neurologia**, v. 56, n. 6, p. 315–320, 2013.

ROSENTHAL, L. S.; DORSEY, E. R. The Benefits of Exercise in Parkinson Disease. **JAMA Neurol**, v. 70, n. 2, p. 156–157, 2013.

SALTYCHEV, M. et al. Progressive resistance training in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. **BMJ Open**, v. 6, n. 1, p. e008756, 2016.

SAMOUDI, G. et al. Effects of stochastic vestibular galvanic stimulation and LDOPA on balance and motor symptoms in patients with Parkinson's disease. **Brain Stimulation**, v. 8, n. 3, p. 474–480, 2015.

SARMENTO, G. DA S.; PEGORARO, A. S. N.; CORDEIRO, R. C. Aquatic physical therapy as a treatment modality in healthcare for non-institutionalized elderly persons: a systematic review. **Einstein (São Paulo)**, v. 9, n. 1, p. 84–89, 2011.

SCHAEFER, S. Y. et al. Effect of Water Immersion on Dual-task Performance: Implications for Aquatic Therapy. **Physiotherapy Research International**, v. 21, n. 3, p. 147–154, 2015.

SIEGRIST, M. et al. Fall Prevention in a Primary Care Setting. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 113, p. 365–72, 2016.

SILVA, D. M. et al. Effects of aquatic physiotherapy on life quality on subjects with Parkinson disease. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 1, p. 17–23 7p, 2013a.

SILVA, D. M. et al. Efeitos da fisioterapia aquática na qualidade de vida de sujeitos com doença de Parkinson. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 1, p. 17–23, 2013b.

SILVA, J. P. DE A. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. p. 49–58, 2015.

SOARES, L. T.; FIGUEIRAS, H. D. M.; SOBRAL, L. L. Balance , gait and quality of life in Parkinson's disease: Effects of whole body vibration treatment. v. 27, n. 2, p. 261–270, 2014.

STROUWEN, C. et al. Are factors related to dual-task performance in people with Parkinson's disease dependent on the type of dual task? **Parkinsonism & related disorders**, v. 23, p. 23–30, 2015.

TAGUCHI, C. K. et al. Quality of Life and Gait in Elderly Group. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v. 20, n. 3, p. 235–240, 2016.

TANAKA, E. H. et al. O efeito do exercício físico supervisionado e domiciliar sobre o equilíbrio de indivíduos idosos: ensaio clínico randomizado para prevenção de quedas. v. 19, n. 3, p. 383–397, 2016.

TAO, L. et al. Exercise for the heart: signaling pathways. **Oncotarget**, v. 6, n. 25, p. 20773–84, 2015.

TEIXEIRA, A. R. et al. Dizziness, physical exercise, falls, and depression in adults and the elderly. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v. 20, n. 2, p. 124–131, 2016.

TERRENS, A. F.; SOH, S.-E.; MORGAN, P. E. The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review. **Disability and Rehabilitation**, v. 0, n. 0, p. 1–10, 2017.

TONI, G. et al. Physical Exercise for Late-Life Depression: Effects on Heart Rate Variability. **The American Journal of Geriatric Psychiatry**, 2016.

TORRES-RONDA, L.; DEL ALCÁZAR, X. S. I. The Properties of Water and their Applications for Training. **Journal of human kinetics**, v. 44, n. December, p. 237–48, 2014.

TRIGUEIRO, L. C. D. L. et al. Effects of Treadmill Training with Load on Gait in Parkinson Disease. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 94, n. 10, p. 1, 2015.

VAKHRUSHEVA, J. et al. Aerobic Exercise in People with Schizophrenia: Neural and Neurocognitive Benefits. **Current Behavioral Neuroscience Reports**, p. 1–11, 2016.

VARA, A. C.; MEDEIROS, R.; STRIEBEL, W. O Tratamento Fisioterapêutico na Doença de. v. 20, n. 2, p. 266–272, 2012.

VIVAS, J.; ARIAS, P.; CUDEIRO, J. Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for parkinson's disease: An open-label pilot study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 8, p. 1202–1210, 2011.

VOLPE, D. et al. Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. **Clinical rehabilitation**, v. 28, n. 12, p. 1210–7, 2014.

VOLPE, D. et al. Water-based vs. non-water-based physiotherapy for rehabilitation of postural deformities in Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. **Clinical rehabilitation**, v. Epub ahead, 2016.

VOLPE, D. et al. Underwater gait analysis in Parkinson's disease. **Gait & posture**, v. 52, p. 87–94, 2017.

WANG, X. et al. Cognitive motor interference for gait and balance in stroke: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Neurology**, v. 0, p. 1–10, 2015a.

WANG, X.-Q. et al. Cognitive motor intervention for gait and balance in Parkinson's disease: Systematic review and meta-analysis. **Clinical rehabilitation**, v. 30, n. 2, p. 134–44, 2015b.

WONG-YU, I. S. K.; MAK, M. K. Y. Multi-dimensional balance training programme improves balance and gait performance in people with Parkinson's disease: A pragmatic randomized controlled trial with 12-month follow-up. **Parkinsonism & related disorders**, v. 21, n. 6, p. 615–21, 2015a.

WONG-YU, I. S.; MAK, M. K. Task- and Context-Specific Balance Training Program Enhances Dynamic Balance and Functional Performance in Parkinsonian Nonfallers: A Randomized Controlled Trial with Six-Month Follow-Up. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 96, n. 12, p. 2103–2111, 2015b.

WONG, C. N. et al. Brain activation during dual-task processing is associated with cardiorespiratory fitness and performance in older adults. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 7, n. JUL, p. 1–10, 2015.

YAMAGUCHI, B. **Programa de exercícios físicos aquáticos: Efeitos nas habilidades motoras funcionais e qualidade de vida em pessoas com doença de Parkinson [Monografia] Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2016.**

ZAMPIERI, S. et al. Physical Exercise in Aging: Nine Weeks of Leg Press or Electrical Stimulation Training in 70 Years Old Sedentary Elderly People. **European journal of translational myology**, v. 25, n. 4, p. 237–42, 2015.

ZOTZ, T. G. G. et al. Aquatic physical therapy for Parkinson's disease. **Advances in Parkinson's Disease**, v. 2, n. 4, p. 102–107, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA DO HOSPITAL DO TRABALHADOR – SESA/PR

HOSPITAL DO
TRABALHADOR/SES/PR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise dos efeitos de um programa de exercícios físicos aquáticos nas atividades funcionais e na postura ereta de sujeitos com Doença de Parkinson

Pesquisador: Isabela Villegas

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 05271512.7.0000.5225

Instituição Proponente: Hospital do Trabalhador/SES/PR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.180.984

Data da Relatoria: 30/07/2015

Apresentação do Projeto:

Pesquisa de mestrado a respeito dos efeitos de um programa de exercício físico aquático na qualidade de vida de sujeitos com Doença de Parkinson.

Apresentação de emenda para a inclusão de 2 pesquisadores assistentes.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar os efeitos desse programa de exercícios nas atividades funcionais antes e após a aplicação do programa em pacientes com doença de Parkinson.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Eventuais riscos relativos a atividade proposta (exercícios aquáticos).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Itens apresentados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto já aprovado anteriormente por esse comitê.

Apresentação de emenda para a inclusão de 2 pesquisadores assistentes.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não
Considerações Finais a critério do CEP:

CURITIBA, 11 de Agosto de 2015

Assinado por: _____
adonis nasr (Coordenador)

APÊNDICE 2 – CRONOGRAMA DO ESTUDO

ATIVIDADES	2015-2	ATIVIDADES	2016-1	ATIVIDADES	2016-2	ATIVIDADES	2017
Triagem e avaliação 1 dos participantes	Agosto/Setembro	Período de destreino	Janeiro/Fevereiro/Março	Qualificação	Agosto 2016 a julho 2017	Produção de artigos científicos e resumos para eventos	Janeiro a dezembro
Divisão dos grupos: GC e GE	Setembro	Avaliação 3 dos grupos: GC e GE	Março	Produção de artigos científicos e resumos para eventos	Abril/Julho 2017	Defesa da dissertação	Dezembro
Programa de Exercícios Aquáticos de Dupla Tarefa para o GE	Setembro/Outubro/Novembro	Tabulação dos dados	Abril				
Avaliação 2 dos grupos: GC e GE	Dezembro	Análise estatística dos dados	Maió/Junho/Julho				

FONTE: O autor.

APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: ANÁLISE DOS EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS NAS ATIVIDADES FUNCIONAIS DE SUJEITOS COM DOENÇA DE PARKINSON

Investigador: Adriano Zanardi da Silva.

Local da Pesquisa: UFPR e PUCPR

Telefone (celular): (41) 9693-4946

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa de Mestrado intitulado “ANÁLISE DOS EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS AQUÁTICOS NAS ATIVIDADES FUNCIONAIS E NA POSTURA ERETA DE SUJEITOS COM DOENÇA DE PARKINSON”. É através das pesquisas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação será de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa.

O objetivo deste estudo é analisar os efeitos de um programa de exercício físico aquático, nas atividades funcionais, na postura ereta e na qualidade de vida de sujeitos com doença de Parkinson. A sua participação neste estudo é voluntária. Você tem a liberdade de se recusar a participar ou, se aceitar participar, retirar seu consentimento a qualquer momento. Os eventuais riscos que você poderá ter em função da intervenção proposta, serão relativos ao ambiente no qual será realizado a pesquisa, ou seja, a piscina. O participante poderá sentir algum desconforto com relação a temperatura da água (entre 32°C e 34°C) e ao tempo de duração da atividade (2 vezes na semana por 10 semanas com cerca de 50 minutos cada sessão). Para diminuir os riscos acima citados, haverá em todas as intervenções um Fisioterapeuta treinado e um auxiliar neste tipo de atividade no recinto que encaminharão o(s) participante(s) que necessitar(em) de atendimento para o Serviço Único de Saúde (SUS). Quanto aos benefícios, salientamos os oriundos da

utilização da piscina aquecida que promove um bem estar geral, o relaxamento muscular, a melhora gradual da amplitude de movimento em função da temperatura e diversidade de movimentos possíveis neste ambiente. Caso você decida participar, será necessário que você se apresente para a realização das avaliações na UPFR Centro Politécnico, trazendo a liberação do médico para realizar atividades na piscina e após este momento será realizado um sorteio que definirá sua participação no grupo controle ou no grupo treinamento, e na sequência você deverá comparecer para as atividades propostas nas intervenções na clínica escola da PUCPR. A equipe de pesquisa compromete-se a utilizar os dados obtidos nas avaliações exclusivamente para o estudo, assim como a manter a confidencialidade sobre estes dados e a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução nº 196/96 do Ministério da Saúde e o Código Penal Brasileiro. Os resultados obtidos neste estudo poderão ser publicados em eventos ou revistas científicas. Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro. As informações existentes neste documento são para que Vossa Senhoria entenda perfeitamente os objetivos deste estudo, e saiba que a sua participação é espontânea.

Estão garantidas todas as informações que você queira, antes, durante e depois da pesquisa.

Pesquisador Responsável: Adriano Zanardi da Silva.

Telefone para Contato: (41) 9693-4946.

Eu, _____
_____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo e os procedimentos. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem que esta decisão me afete. Eu entendi o que não posso fazer durante a pesquisa.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

NOME e RG

ASSINATURA DATA, LOCAL

PESQUISADOR ASSINATURA DATA, LOCAL

APÊNDICE 4 – PROGRAMA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS AQUÁTICOS DE DUPLA TAREFA

SEMANAS 1 E 2:

Individual: Caminhando; Caminhando movimentando membros superiores (flexão e extensão até o nível da água; abdução e adução até o nível da água); Caminhando falando nome de frutas; Caminhando falando nome de cores.

Grupo: Parados em fila passando bola para trás; Roda passando a bola para o lado (com as duas mãos); Roda passando a bola para o lado (recebe com uma mão e passa com outra); Roda, passa bola pro lado e contando em sequência (começando com 0, aumentando 2 a cada pessoa); Roda, passa bola pro lado e contando em sequência (começando com 100, diminuindo 2 a cada pessoa);

SEMANAS 3 E 4:

Individual: Caminhando; Caminhando movimentando membros superiores (flexão e extensão até o nível da água; abdução e adução até o nível da água); Caminhar e segurar uma prancha frente ao corpo e mantê-la submersa; Marcha tandem; Marcha tandem costas.

Grupo: Parados em fila passando bola para trás e falando nome de quem vai receber a bola; Roda passando a bola para o lado (com as duas mãos) falando nome de quem lhe passou a bola); Roda, passa a bola pro lado e contando em sequência (começando com 0, aumentando 3 a cada pessoa); Roda, passa a bola pro lado e contando em sequência (começando com 100, diminuindo 3 a cada pessoa);

SEMANAS 5 E 6:

Individual: Caminhando movimentando membros superiores com halteres flutuadores (flexão e extensão até o nível da água; abdução e adução até o nível da

água); Caminhar e segurar uma prancha frente ao corpo e mantê-la submersa; Marcha tandem; Marcha tandem costas.

Grupo: Parados em fila, apoio unipodal, passando bola para trás; Em roda, passa bola para o lado e marcha lateral no mesmo sentido da bola; Roda, conta em sequência (começando com 0, aumentando 3 a cada pessoa) e marcha lateral no sentido da ordem da conta; Roda, conta em sequência (começando com 100, diminuindo 3 a cada pessoa) e marcha lateral no sentido da ordem da conta.

SEMANAS 7 E 8:

Individual: Caminhando movimentando membros superiores com halteres flutuadores (flexão e extensão até o nível da água; abdução e adução até o nível da água); Marcha tandem com halteres nos MMSS (mantidos submersos e paralelos ao corpo); Marcha tandem de costas com halteres nos MMSS (mantidos submersos e paralelos ao corpo).

Grupo: Parados em fila, apoio unipodal, passando bola para trás e falando nome de quem vai receber a bola; Em roda, passa bola para o lado e marcha lateral no mesmo sentido contrário bola; Roda, conta em sequência (começando com 0, aumentando 3 a cada pessoa) e marcha lateral no sentido contrário da ordem da conta; Roda, conta em sequência (começando com 100, diminuindo 3 a cada pessoa) e marcha lateral no sentido contrário da ordem da conta.

SEMANAS 9 E 10:

Individual: Caminhando movimentando membros superiores com halteres flutuadores (flexão e extensão até o nível da água; abdução e adução até o nível da água) passando por platôs (subindo, caminhando sobre ele e descendo); Marcha tandem com halteres nos MMSS (mantidos submersos e paralelos ao corpo) e, ao ouvir um apito deveria caminhar olhando pra direita, ao ouvir dois apitos olhando para a esquerda, três apitos deveria parar; Marcha tandem de costas com halteres

nos MMSS (mantidos submersos e paralelos ao corpo) e, ao ouvir um apito deveria caminhar olhando pra direita, ao ouvir dois apitos olhando para a esquerda, três apitos deveria parar;

Grupo: Parados em fila, apoio unipodal, olhos fechados, passando bola para trás e falando nome de quem vai receber a bola; Em roda, passa bola para o lado e marcha lateral no mesmo sentido contrário bola, com 3 bolas inseridas no roda; Roda, conta em sequência (começando com 0, aumentando 3 a cada pessoa) e marcha lateral na ponta dos pés (flexão plantar) no sentido contrário da ordem da conta; Roda, conta em sequência (começando com 100, diminuindo 3 a cada pessoa) e marcha lateral na ponta dos pés (flexão plantar) no sentido contrário da ordem da conta.

ANEXOS

ANEXO 1 – ESCALA DE *HOEHN & YAHR* (HOEHN; YAHR, 1967)

Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr

Estágio 0	Nenhum sinal da doença
Estágio 1	Doença unilateral
Estágio 2	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio
Estágio 3	Doença bilateral leve a moderada; alguma instabilidade postural; capacidade para viver independentemente
Estágio 4	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda
Estágio 5	Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda

ANEXO 3 – UNIFIED PARKINSON DISEASE RATING SCALE (GALLAGHER *et al.*, 2012)

UPDRS - “Unified Parkinson’s Disease Rate Scale” (parcial)

II - ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA (Especificar para ON/OFF)

5. Linguagem falada.

0= Normal

1= Levemente afetada. Sem dificuldades para ser compreendido.

2= Alteração moderada. Em algumas ocasiões é necessário pedir para repetir o que disse.

3= Alteração grave. Frequentemente é necessário pedir para repetir o que está falando.

4= Ininteligível na maioria das vezes.

6. Sialorréia

0= Normal

1= Aumento leve da saliva, mas evidente na boca; pode ocorrer noturna

2= Aumento moderado da saliva, pode ter uma baba mínima.

3= Aumento marcante da saliva com alguma baba.

4= Baba marcante que requer uso de lenços.

7. Deglutição

0= Normal

1= Engasga raramente.

2= Engasga de forma esporádica.

3= Requer alimentos macios.

4= Requer alimentação por sonda nasogástrica ou gastrotomia.

8. Escrita

0= Normal

1= Ligeiramente lenta ou pequena.

2= Moderadamente lenta ou pequena. Todas as palavras são legíveis.

3= Alteração grave, nem todas as palavras são legíveis.

4= A maioria das palavras são ilegíveis.

9. Corte de alimentos e manejo de talheres

0= Normal

1= Um pouco lento e desajeitado, mas não necessita de ajuda.

2= Pode cortar a maioria dos alimentos, ainda que de um modo desajeitado e lento; precisa de certa ajuda.

3= Os alimentos devem ser cortados por outra pessoa, porém, pode alimentar-se lentamente.

4= Necessita que o alimentem.

10. Vestir-se

0= Normal

1= um pouco lento, apesar de não necessitar de ajuda.

2= Em algumas ocasiões necessita ajuda para abotoar e colocar os braços nas mangas.

3= Requer uma ajuda considerável, porém consegue fazer algumas coisas sozinho.

4= Precisa de ajuda completa.

11. Higiene

0= Normal

1= Um pouco lento, mas não precisa de ajuda.

2= Precisa de ajuda para se barbear ou tomar banho, ou é muito lento nos cuidados de higiene.

3= Requer ajuda para lavar-se, escovar os dentes, pentear-se e ir ao banheiro.

4= Precisa de cateter de Foley e outras medidas mecânicas.

12. Virar na cama ou arrumar os lençóis

0= Normal

1= Um pouco lento e desajeitado, mas não precisa de ajuda.

2= Pode dar a volta sozinho ou arrumar os lençóis, ainda que com grande dificuldade.

3= Pode tentar, mas não dá a volta nem arruma os lençóis sozinho.

4= Ajuda total.

13. Quedas (sem relação com bloqueio/ congelamento ou "freezing")

0= Nenhuma

1= Quedas infrequentes.

2= Quedas Ocasionais, menos de uma vez por dia.

3= Quedas uma vez por dia em média.

4= Quedas mais de uma vez por dia.

14. Bloqueio / congelamento durante a marcha:

0= Nenhum.

1= Bloqueio /congelamento pouco freqüente durante a marcha; pode experimentar uma vacilação ao começar a andar ("start-hesitation")

2= Bloqueio /congelamento esporádico durante a marcha.

3= Bloqueio /congelamento freqüente, que ocasionalmente levam a quedas.

4= Quedas freqüentes causadas por bloqueio /congelamento

15. Marcha

0= Normal.

1= Dificuldade leve. Pode não ocorrer balanceio dos braços ou tender a arrastar o pé.

2= Dificuldade moderada, porém necessita de pouca ou nenhuma ajuda.

3= Alterações graves da marcha, com necessidade de ajuda.

4= A marcha é impossível, ainda que com ajuda.

16. Tremor

0= Ausente.

1= Leve e pouco freqüente.

2= Moderado, incomodo para o paciente.

3= Grave, dificulta muitas atividades.

4= Marcante, dificulta a maioria das atividades.

17. Moléstias sensitivas relacionadas com o parkinsonismo.

0= Nenhuma.

1= Em algumas ocasiões, tem edema, formigamento ou dor leve.

2= Frequentemente tem edema, formigamento ou dor, não preocupantes.

3= Frequentes sensações dolorosas.

4= Dor muito intensa.

III - EXPLORAÇÃO MOTORA

18. Linguagem falada

0= Normal.

1= Leve perda de expressão dicção e/ou volume da voz.

2= Monótona, arrastada, mas compreensível; alteração moderada.

3= Alteração marcada, difícil de entender.

4= Ininteligível

19. Expressão facial

0= Normal

1= Hiponímia mínima; poderia ser normal ("cara de jogador de pôquer").

2= Diminuição leve mas claramente anormal da expressão facial.

3= Hiponímia moderada; lábios separados em algumas ocasiões.

4= Face fixa ou em máscara com perda grave ou total da expressão facial, lábios separados 0,6cm ou mais.

20. Tremor em repouso;

0= Ausente.

1= Leve e pouco freqüente

2= De pequena amplitude e continuo ou de amplitude moderada e aparição intermitente.

3= De amplitude moderada e presente quase continuamente.

4= De amplitude marcada e presente quase continuamente.

21. Tremor de ação ou postural das mãos:

0= Ausente

1= Leve; presente durante a atividade

2= De amplitude moderada, presente durante a atividade.

3= De amplitude moderada, presente ao manter uma postura assim como durante a atividade.

4= De amplitude marcada, dificulta a alimentação.

22. Rigidez: (Avaliada através da mobilização passiva das articulações maiores, com o paciente sentado e relaxado. Não avaliar o fenômeno da roda denteada).

0= Ausente

1= Leve só percebida quando ativada por movimentos contralaterais ou outros movimentos.

2= Leve a moderada.

3= Marcada, mas permite alcançar facilmente a máxima amplitude de movimento.

4= Grave, a máxima amplitude do movimento é alcançada com dificuldade.

23. Destreza digital. (O paciente bate o polegar contra o indicador rápida e sucessivamente com a maior amplitude possível; cada mão separadamente).

0= Normal

1= Ligeiramente lento e/ou redução da amplitude.

2= Alteração moderada. Fadiga clara e precoce. O movimento pode se deter ocasionalmente.

3= Alteração grave. Freqüente indecisão ao iniciar o movimento ou paradas enquanto realiza o movimento.

4= Apenas pode realizar o exercício.

24. Movimentos das mãos. (O paciente abre e fecha a mão rápida e sucessivamente com a maior amplitude possível; cada mão separadamente).

0= Normal

1= Lentidão leve e/ou redução da amplitude.

2= Alteração moderada. Fadiga clara e precoce. O movimento pode se deter ocasionalmente.

3= Alteração grave. Frequente indecisão em iniciar o movimento ou paradas enquanto realiza o movimento.
4= Apenas pode realizar o exercício.

25. Movimentos das mãos rápidos e alternantes: (Movimentos de pronação-supinação, vertical ou horizontalmente com a maior amplitude possível e ambas as mãos simultaneamente).

0= Normal

1= Lentidão leve e/ou redução da amplitude

2= Alteração moderada. Fadiga clara e precoce. O movimento pode se deter ocasionalmente.

3= Alteração grave. Frequente indecisão ao iniciar o movimento ou paradas enquanto realiza o movimento.

4= Apenas pode realizar o exercício.

26. Agilidade das pernas: (O paciente bate o calcanhar contra o solo em sucessão rápida, levantando a perna por completo. A amplitude deveria situar-se em 7 a 8 cm.)

0= Normal

1= Lentidão leve e/ou redução da amplitude.

2= Alteração moderada. Fadiga clara e precoce. O movimento pode se deter ocasionalmente.

3= Alteração grave. Frequente indecisão ao iniciar o movimento ou paradas enquanto realiza o movimento.

4= Apenas pode realizar o exercício.

27. Levantar de uma cadeira. (O paciente tenta levantar-se de uma cadeira de madeira ou metal de encosto vertical mantendo os braços cruzados sobre o tórax)

0= Normal

1= Lento ou necessita de mais de uma tentativa.

2= Levanta-se com apoio nos braços da cadeira.

3= Tende a cair para trás e pode tentar várias vezes ainda que se levante sem ajuda.

4= Não pode se levantar da cadeira sem ajuda.

28. Postura

0= Erguido normalmente.

1= Não totalmente erguido, levemente encurvado, pode ser normal em pessoas idosas.

2= Postura moderadamente encurvada, claramente anormal, pode estar inclinado ligeiramente para um lado.

3= Postura intensamente encurvada com cifose; pode estar inclinado moderadamente para um lado.

4= Flexão marcada com extrema alteração postural

29. Marcha

0= Normal

1= A marcha é lenta, pode arrastar os pés e os passos podem ser curtos, mas não existe propulsão nem festinação.

2= Caminha com dificuldade, mas necessita pouca ou nenhuma ajuda; pode existir certa festinação, passos curtos ou propulsão.

3= Grave transtorno da marcha que exige ajuda.

4= A marcha é impossível, ainda que com ajuda.

30. Estabilidade postural (Observa-se a resposta a um deslocamento súbito para trás, provocado por um empurrão nos ombros, estando o paciente em pé com os olhos abertos e os pés ligeiramente separados. Avisar o paciente previamente)

0= Normal

1= Retropulsão, ainda que se recupera sem ajuda.

2= Ausência de reflexo postural; poderia ter caído se o avaliador não impedisse.

3= Muito instável; tendência a perder o equilíbrio espontaneamente.

4= Incapaz de manter-se de pé sem ajuda.

31. Bradicinesia e hipocinesia. (Combinação de lentidão, indecisão, diminuição da oscilação dos braços, redução da amplitude dos movimentos e escassez de movimentos em geral).

0= Ausente

1= Lentidão mínima, dando ao movimento um caráter decidido; poderia ser normal em algumas pessoas. Amplitude possivelmente reduzida.

2= Grau leve de lentidão e escassez de movimentos; evidentemente anormal. Pode haver diminuição da amplitude.

3= Lentidão moderada, pobreza de movimentos ou amplitude reduzida dos mesmos.

4= Lentidão marcada e pobreza de movimentos com amplitude reduzida dos mesmos.

ANEXO 4 – PARKINSON’S DISEASE QUESTIONNAIRE – PDQ-39 (JENKINSON *et al.*, 2006)

Nome: _____ Data: _____

POR SER PORTADOR DA DOENÇA DE PARKINSON, com que frequência o senhor/a sentiu os seguintes, durante o último mês?

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

	Sempre ou é impossível mim (4)	Nunca (0)	De vez em quando(1)	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)	para
1. Teve dificuldades para participar de atividades recreativas que gosta de fazer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Teve dificuldades para cuidar de sua casa (por ex., fazer pequenos consertos, trabalho de casa, cozinhar)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Teve dificuldades para carregar sacolas de compras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Teve problemas para andar um quilômetro (10 quarteirões)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Teve problemas para andar 100 metros (1 quarteirão)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Teve problemas para se movimentar pela casa com a facilidade que gostaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Teve dificuldades para se movimentar em locais públicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8.	Necessitou de alguém para acompanhá-lo ao sair?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Sentiu-se assustado ou preocupado com medo de cair em público?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Ficou sem sair de casa mais o que gostaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mobilidade: soma dos escores =

(4 x 10) x 100

*Por ser portador da doença de Parkinson,
durante o último mês, com que
frequência...*

Assinale um quadradinho para cada questão

	Nunca (0)	De vez em quando(1)	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)	para
11. Teve dificuldades para se lavar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Teve dificuldades para se vestir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Teve dificuldades para abotoar roupas ou amarrar sapatos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Teve problemas para escrever de maneira legível?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Teve dificuldades para cortar a comida?

☐☐☐☐☐

16. Teve dificuldades para segurar uma bebida sem derramar?

☐☐☐☐☐

Atividade de Vida Diária: soma dos escores =

(4 x 6) x 100

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

Sempre ou é

Nunca (0)

De vez em

Às Vezes(2)

Frequentemente(3)

impossível

quando(1)

mim (4)

para

17. Sentiu-se deprimido/a?

☐☐☐☐☐

18. Sentiu-se isolado/a e só?

☐☐☐☐☐

19. Sentiu que poderia começar a chorar facilmente?

☐☐☐☐☐

20. Sentiu-se com raiva ou amargurado/a?

☐☐☐☐☐

21. Sentiu-se ansioso/a

☐☐☐☐☐

22. Sentiu-se preocupado/a com seu futuro?

☐☐☐☐☐

Bem estar emocional: soma dos escores =

(4 x 6) x 100

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

		Nunca (0)	De vez em quando (1)	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)	
Sempre ou é impossível						para mim (4)
23.	Houve necessidade de esconder sua doença de Parkinson das outras pessoas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Evitou situações em que tivesse que comer ou beber em público?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	Sentiu-se envergonhado/a em público por ter a doença de Parkinson?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Sentiu-se preocupado/a com as reações de outras pessoas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Estigma: soma dos escores =

(4 x 4) x 100

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

		Nunca(0)	De vez em quando(1)	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)
Sempre ou é impossível					

	mim (4)					para
27. Teve problemas de relacionamento com as pessoas mais próximas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28. Faltou apoio que precisava por parte do seu/sua esposo/a ou companheiro/a? Se não tem espos/ao ou companheiro/a, assinale aqui <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29. Faltou apoio que precisava por parte de sua família ou amigos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Suporte social: soma dos escores =

$$(4 \times 3) \times 100$$

Se não tem esposo (a) ou companheiro(a): soma dos escores =

$$(4 \times 2) \times 100$$

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

	Nunca (0)	De vez em	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)	
Sempre ou é impossível		quando(1)			para
mim (4)					
30. Adormeceu inesperadamente durante o dia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Teve problemas de concentração, por ex., ao ler ou ao assistir à televisão?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32. Sentiu que sua memória estava ruim?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

33. Teve sonhos perturbadores ou alucinações?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Cognição: soma dos escores =

$$(4 \times 4) \times 100$$

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

	Nunca (0)	De vez em quando(1)	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)	para
Sempre ou é impossível mim (4)					
34. Teve dificuldades para falar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. Sentiu-se incapaz de comunicar-se com clareza com as pessoas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. Sentiu-se ignorado por outras pessoas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comunicação: soma dos escores =

$$(4 \times 3) \times 100$$

Por ser portador da doença de Parkinson,

durante o último mês, com que

frequência...

Assinale um quadradinho para cada questão

	Nunca (0)	De vez em	Às Vezes(2)	Frequentemente(3)
Sempre ou é				

	impossível	quando(1)				para
	mim (4)					
37. Teve câibras musculares dolorosas ou espasmos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
38. Teve dores nas articulações ou em outras partes do corpo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
39. Sentiu-se desconfortavelmente quente ou frio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Desconforto corporal: soma dos escores =

$(4 \times 3) \times 100$

ANEXO 5 – BERG BALANCE SCALE (QUTUBUDDIN *et al.*, 2005)

1. Sentado para em pé.

Instruções: Fique em pé. Tente não usar as mãos para se apoiar.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica

- (4) capaz de ficar em pé, não usa as mãos e estabilidade é independente.
- (3) capaz de ficar em pé independentemente, usando as mãos.
- (2) capaz de ficar em pé usando as mãos depois de várias tentativas.
- (1) precisa de ajuda mínima para ficar em pé ou se estabilizar.
- (0) precisa de uma ajuda moderada ou máxima para ficar em pé.

2. Ficar em pé sem apoiar-se.

Instruções: Fique em pé durante 2 minutos, sem se segurar.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) capaz de ficar em pé com segurança pelos 2 minutos
- (3) capaz de ficar em pé 2 minutos com supervisão
- (2) capaz de ficar em pé 30 segundos sem se apoiar
- (1) precisa de várias tentativas para ficar em pé 30 segundos sem se apoiar
- (0) incapaz de ficar em pé 30 segundos sem ajuda

SE O INDIVÍDUO CONSEGUIR FICAR EM PÉ POR 2 MINUTOS COM SEGURANÇA, MARQUE (4) NO ITEM SENTADO SEM APOIAR-SE.

PROSSIGA PARA A MUDANÇA DE POSIÇÃO EM PÉ PARA SENTADO.

3. Sentado sem apoiar-se, pés no chão.

Instruções: Fique sentado com os braços cruzados durante 2 minutos.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) capaz de ficar sentado com segurança pelos 2 minutos
- (3) capaz de ficar sentado 2 minutos com supervisão
- (2) capaz de ficar sentado 30 segundos
- (1) incapaz de ficar sentado sem apoiar-se por 10 segundos

4. Em pé para sentado

Instruções: Sente-se.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) senta-se com segurança com uso mínimo das mãos
- (3) controla a descida pelo uso das mãos
- (2) usa a parte posterior das pernas contra a cadeira para controlar a descida
- (1) senta-se independentemente, mas com uma descida descontrolada.
- (0) precisa de ajuda para sentar.

5. Transferências

Instruções: Ande desde a cadeira até a cama e volte novamente. Uma das vezes, sente em uma cadeira com apoios para os braços e, na outra, em uma cadeira sem apoios.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica

- (4) consegue transferir-se com segurança, com uso mínimo das mãos.

- (3) consegue transferir-se com segurança, com evidente necessidade das mãos.
- (2) consegue transferir-se com dicas verbais e/ou supervisão
- (1) precisa de uma pessoa para ajudá-lo
- (0) precisa de duas pessoas para ajudá-lo, ou de supervisão para sentir-se seguro.

6. Ficar em pé sem apoio, com os olhos fechados.

Instruções: Feche os olhos e fique em pé imóvel durante 10 segundos.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) consegue ficar em pé por 10 segundos com segurança
- (3) consegue ficar em pé por 10 segundos com supervisão
- (2) consegue ficar em pé por 3 segundos
- (1) incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos, mas fica estável
- (0) precisa de ajuda para não cair

7. Ficar em pé sem ajuda, com os pés juntos.

Instruções: Junte os pés e fique em pé sem apoiar-se.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) capaz de juntar os pés independentemente, e ficar em pé por 1 minuto com segurança.
 - (3) capaz de juntar os pés independentemente e ficar em pé por 1 minuto com supervisão
 - (2) capaz de juntar os pés independentemente, mas incapaz de manter a posição por 30 segundos.
 - (1) precisa de ajuda para chegar na posição, mas consegue ficar em pé por 15 segundos.
 - (0) precisa de ajuda para chegar na posição e é incapaz de mantê-la por 15 segundos- pés juntos
- OS ITENS A SEGUIR DEVEM SER EXECUTADOS COM O PACIENTE EM PÉ SEM APOIAR-SE.

8. Inclinar-se para a frente, com o braço esticado

Instruções: Erga o braço a 90°. Alongue os dedos e incline o corpo para frente o máximo que puder. (O examinador coloca uma régua nas pontas dos dedos, quando o braço está a 90°.

Eles não devem tocar a régua quando o paciente inclina o corpo para frente. A medida registrada é a distância que os dedos atingem quando o paciente está na posição máxima de inclinação para frente).

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) consegue alcançar com confiança mais de 25 cm
- (3) consegue alcançar com confiança mais de 10 cm
- (2) consegue alcançar com confiança mais de 5 cm
- (1) inclina o tronco para frente, mas precisa de supervisão.
- (0) precisa de ajuda para não cair

9. Pegar objetos do chão

Instruções: Pegue o sapato/chinelo colocado na frente dos seus pés.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) consegue pegar o chinelo com segurança e facilidade
- (3) consegue pegar o chinelo, mas precisa de supervisão independentemente.
- (2) incapaz de pegar, mas chega a 2,5 ou 5 cm do chinelo e mantém o equilíbrio
- (1) incapaz de pegar e precisa de supervisão enquanto tenta
- (0) incapaz de tentar/ precisa de ajuda para não cair

10. Virar para olhar para trás / sobre os ombros direito e esquerdo

Instruções: Vire-se para olhar para trás / sobre o ombro esquerdo. Repita com o direito.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) olhar para traz, para ambos aos lados e transfere bem o peso do corpo
- (3) olha apenas para um lado; para o outro, mostra menos deslocamento de peso
- (2) vira para os lados, mas consegue manter o equilíbrio
- (1) precisa de ajuda enquanto vira
- (0) precisa de ajuda para não cair

11. Girar 360°

Instruções: Dê um giro completo. Faça uma pausa. Depois, execute um giro completo na direção oposta.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) capaz de girar 360°, seguradamente, em menos de 4 segundos para cada lado
- (3) capaz de girar 360° seguradamente para um dos lados em menos de 4 segundos
- (2) capaz de girar 360° com segurança, mas lentamente.
- (1) precisa de supervisão estreita ou dicas verbais
- (0) precisa de ajuda enquanto gira

DESLOCAMENTO DINÂMICO DO PESO ENQUANTO ESTÁ EM PÉ SEM APOIO.

12. Contar o número de vezes em que pisa em um banquinho

Instruções: Coloque cada um dos pés alternadamente sobre a banqueta. Continue, até que cada um deles tenha tocado a banqueta quatro vezes.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) capaz de ficar em pé independentemente e seguradamente, e completa 8 passos dentro de 20 segundos
- (3) capaz de ficar em pé independentemente e completa os 8 passos em mais de 20 segundos
- (2) capaz de completar 4 passos sem ajuda, com supervisão
- (1) capaz de completar mais de 2 passos, mas precisa de ajuda mínima
- (0) precisa de ajuda para não cair/ incapaz de tentar

13. Ficar em pé sem apoio, um dos pés à frente

Instruções: (Demonstre para o indivíduo). Coloque os pés diretamente na frente do outro. Se não conseguir colocá-lo diretamente na frente, tente dar o passo mais longo que conseguir à frente, de forma que o calcanhar de um dos pés fique além dos artelhos do outro.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) capaz de colocar o pé correta independentemente e manter a posição por 30 segundos
- (3) capaz de colocar o pé à frente do outro independentemente e manter a posição por 30 segundos
- (2) capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter a posição por 30 segundos
- (1) precisa de ajuda para dar o passo, mas consegue manter a posição por 15 segundos.
- (0) perde o equilíbrio quando dá um passo a frente ou fica em pé

14. Ficar em pé sobre apenas uma das pernas

Instruções: Fique em pé sobre apenas uma das pernas, enquanto puder, mas sem apoiar-se.

Pontuação: Marque a categoria abaixo que se aplica.

- (4) consegue erguer a perna independentemente e manter a posição por mais de 10 segundos
- (3) consegue erguer a perna independentemente e manter a posição por 5-10 segundos
- (2) consegue erguer a perna independentemente e manter a posição por mais de 3 segundos
- (1) tenta erguer a perna; incapaz de manter a posição por 3 segundos, mas continua em pé independentemente.
- (0) não consegue tentar ou precisa de ajuda para não cair.

ANEXO 6 – DYNAMIC GAIT INDEX (CASTRO; PERRACINI; GANANÇA, 2006)

Quadro 2. Versão Brasileira final do DGI

DGI - QUARTA VERSÃO BRASILEIRA

1- Marcha em superfície plana____

Instruções: Ande em sua velocidade normal, daqui até a próxima marca (6 metros).

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Anda 6 metros, sem dispositivos de auxílio, em boa velocidade, sem evidência de desequilíbrio, marcha em padrão normal.

(2) Comprometimento leve: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha com mínimos desvios, ou utiliza dispositivos de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Anda 6 metros, velocidade lenta, marcha em padrão anormal, evidência de desequilíbrio.

(0) Comprometimento grave: Não conseguem andar 6 metros sem auxílio, grandes desvios da marcha ou desequilíbrio.

2. Mudança de velocidade da marcha____

Instruções: Comece andando no seu passo normal (1,5 metros), quando eu falar "rápido", ande o mais rápido que você puder (1,5 metros). Quando eu falar "devagar", ande o mais devagar que você puder (1,5 metros). Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de alterar a velocidade da marcha sem perda de equilíbrio ou desvios. Mostra diferença significativa na marcha entre as velocidades normal, rápido e devagar.

(2) Comprometimento leve: É capaz de mudar de velocidade mas apresenta discretos desvios da marcha, ou não tem desvios mas não consegue mudar significativamente a velocidade da marcha, ou utiliza um dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Só realiza pequenos ajustes na velocidade da marcha, ou consegue mudar a velocidade com importantes desvios na marcha, ou muda de velocidade e perde o equilíbrio, mas consegue recuperá-lo e continuar andando.

(0) Comprometimento grave: Não consegue mudar de velocidade, ou perde o equilíbrio e procura apoio na parede, ou necessita ser amparado

3. Marcha com movimentos horizontais (rotação) da cabeça____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para a direita", vire a cabeça para o lado direito e continue andando para frente até que eu diga "olhe para a esquerda", então vire a cabeça para o lado esquerdo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente. Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça suavemente, sem alteração da marcha.

(2) Comprometimento leve: Realiza as rotações da cabeça suavemente, com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Realiza as rotações da cabeça com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.

(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

4. Marcha com movimentos verticais (rotação) da cabeça____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "olhe para cima", levante a cabeça e olhe para cima. Continue andando para frente até que eu diga "olhe para baixo" então incline a cabeça para baixo e continue andando. Quando eu disser "olhe para frente", continue andando e volte a olhar para frente.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Realiza as rotações da cabeça sem alteração da marcha.

(2) Comprometimento leve: Realiza a tarefa com leve alteração da velocidade da marcha, ou seja, com mínima alteração da progressão da marcha, ou utiliza dispositivo de auxílio à marcha.

(1) Comprometimento moderado: Realiza a tarefa com moderada alteração da velocidade da marcha, diminui a velocidade, ou cambaleia mas se recupera e consegue continuar a andar.

(0) Comprometimento grave: Realiza a tarefa com grave distúrbio da marcha, ou seja, cambaleando para fora do trajeto (cerca de 38cm), perde o equilíbrio, pára, procura apoio na parede, ou precisa ser amparado.

5. Marcha e giro sobre o próprio eixo corporal (pivô)____

Instruções: Comece andando no seu passo normal. Quando eu disser "vire-se e pare", vire-se o mais rápido que puder para a direção oposta e permaneça parado de frente para (este ponto) seu ponto de partida.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Gira o corpo com segurança em até 3 segundos e pára rapidamente sem perder o equilíbrio.

(2) Comprometimento leve: Gira o corpo com segurança em um tempo maior que 3 segundos e pára sem perder o equilíbrio.

(1) Comprometimento moderado: Gira lentamente, precisa dar vários passos pequenos até recuperar o equilíbrio após girar o corpo e parar, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue girar o corpo com segurança, perde o equilíbrio, precisa de ajuda para virar-se e parar.

6. Passar por cima de obstáculo____

Instruções: Comece andando em sua velocidade normal. Quando chegar à caixa de sapatos, passe por cima dela, não a contorne, e continue andando. Classificação: Marque a menor pontuação que se aplica

(3) Normal: É capaz de passar por cima da caixa sem alterar a velocidade da marcha, não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa diminuir a velocidade da marcha e ajustar os passos para conseguir ultrapassar a caixa com segurança.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de passar por cima da caixa, mas precisa parar e depois transpor o obstáculo. Pode precisar de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa sem ajuda.

7. Contornar obstáculos____

Instruções: Comece andando na sua velocidade normal e contorne os cones. Quando chegar no primeiro cone (cerca de 1,8 metros), contorne-o pela direita, continue andando e passe pelo meio deles, ao chegar no segundo cone (cerca de 1,8 m depois do primeiro), contorne-o pela esquerda.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: É capaz de contornar os cones com segurança, sem alteração da velocidade da marcha. Não há evidência de desequilíbrio.

(2) Comprometimento leve: É capaz de contornar ambos os cones, mas precisa diminuir o ritmo da marcha e ajustar os passos para não bater nos cones.

(1) Comprometimento moderado: É capaz de contornar os cones sem bater neles, mas precisa diminuir significativamente a velocidade da marcha para realizar a tarefa, ou precisa de dicas verbais.

(0) Comprometimento grave: É incapaz de contornar os cones; bate em um deles ou em ambos, ou precisa ser amparado.

8. Subir e descer degraus____

Instruções: Suba estas escadas como você faria em sua casa (ou seja, usando o corrimão, se necessário). Quando chegar ao topo, vire-se e desça.

Classificação: Marque a menor categoria que se aplica

(3) Normal: Alterna os pés, não usa o corrimão.

(2) Comprometimento leve: Alterna os pés, mas precisa usar o corrimão.

(1) Comprometimento moderado: Coloca os dois pés em cada degrau; precisa usar o corrimão.

(0) Comprometimento grave: Não consegue realizar a tarefa com segurança.